VISIT…

LANZAROTE

Caliente.COM

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 32



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
1958

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 32



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА

1958

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ответственный редактор академик *Н. В. Цицин*

Члены редколлегии: член-корреспондент АН СССР *П. А. Баранов*, заслуженный деятель науки проф. *А. В. Благовещенский*, кандидат биологических наук *В. Н. Былов*, доктор биологических наук проф. *В. Ф. Верзилов* (зам. отв. редактора), кандидат биологических наук *М. И. Ильинская*, доктор биологических наук проф. *М. В. Культиасов*, кандидат биологических наук *П. И. Лапин*, кандидат биологических наук *Л. О. Машинский*, кандидат сельскохозяйственных наук *С. И. Назаревский*, кандидат сельскохозяйственных наук *Г. С. Оголевец* (отв. секретарь), доктор биологических наук проф. *К. Т. Сухоруков*

СТРОИТЕЛЬСТВО БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ



ОРГАНИЗАЦИЯ БОТАНИЧЕСКОГО САДА АКАДЕМИИ НАУК ЛАТВИЙСКОЙ ССР

А. М. Озол

Существующий в г. Риге ботанический сад Латвийского государственного университета был организован в 20-х годах текущего столетия в основном для учебных целей и для научно-просветительной работы. По своим размерам, направлению, составу коллекций и возможностям развития он не может в полной мере отвечать требованиям, предъявляемым современной наукой к ботаническим садам. Поэтому перед Институтом биологии Академии наук Латвийской ССР встал вопрос о создании крупного республиканского ботанического сада, который мог бы стать экспериментальной базой научных исследований. Наиболее пригодной для организации сада оказалась территория Саласпилсской опытной станции декоративного садоводства, переданной Академии наук Латвийской ССР в 1956 г. Эта территория находится на расстоянии 20 км от Риги, около станции Саласпилс, на железнодорожной линии Рига — Москва.

Организованный на базе опытной станции ботанический сад Академии наук Латвийской ССР располагает площадью 150 га с перспективой дальнейшего расширения на 80 га за счет земель из-под торфоразработок. Территория сада, предназначенная для размещения экспозиций, занята в настоящее время коллекциями декоративных растений, питомниками древесно-кустарниковых растений и сельскохозяйственными угодьями. Почвенный покров, состоящий здесь из глинистых и суглинистых разностей с включением в отдельных местах песчаных, супесчаных и болотных почв, позволяет разместить экспозиции растений в соответствии с их требованиями к почве. Территория из-за высокого уровня грунтовых вод нуждается в дренировании.

В соответствии с задачами советских ботанических садов, ботанический сад АН Латвийской ССР закладывает специальные экспозиции растений, коллекционные питомники, экспериментальные участки открытого и закрытого грунта, гербарий; кроме того, организуются лаборатории, музей и библиотека. Семенные фонды сада создаются путем обмена семенами и живыми растениями с ботаническими садами, научными учреждениями и учебными заведениями СССР и зарубежных стран, а также с отдельными лицами — ботаниками и любителями. Одной из основных задач является пропаганда и внедрение в производство результатов научной работы, передача заинтересованным организациям и лицам исходного семенного и посадочного материала. Организуя показательные экспозиции и выставки, проводя экскурсии, лекции и консультации, издавая научно-популярную литературу, сад должен широко популяризо-

вать ботанические знания, достижения и методы передовой биологии, должен вести пропаганду материалистического мировоззрения.

Ботанический сад Латвийского государственного университета и в дальнейшем будет использоваться для учебных и научно-просветительных целей. Его богатые коллекции послужат одним из источников семенного и посадочного материала для коллекций и экспозиций Ботанического сада Академии наук Латвийской ССР. В ближайшие годы предстоит составить проектные задания и генеральный план ботанического сада, провести мелиоративное строительство, расчистку, раскорчевку и подготовку почвы осваиваемых участков, а также подготовить необходимый семенной и посадочный материал. Территория, отведенная академическому ботаническому саду, должна быть полностью освобождена от постороннего землепользования.

Проектирование сада возложено на Государственный институт проектирования научно-исследовательских институтов АН СССР, который приступил к этой работе в соответствии с плановым заданием, утвержденным Президиумом АН Латвийской ССР и одобренным Советом ботанических садов СССР. Этим заданием предусмотрены следующие научные отделы: флоры и растительности; культурных растений; декоративного садоводства и зеленого строительства; растений закрытого грунта. Намечено создание лабораторий: физиологии и экологии; семенной и карантинной; кроме того, — музея с гербарием, научной библиотеки, метеорологической станции; будет организован также производственный сектор, находящийся на специальном бюджете.

Задачей отдела флоры и растительности является изучение растительного покрова, систематики, географии и экологии растений, видо- и формообразования, проведение работы по интродукции, акклиматизации, по генетике и селекции растений. В ведении отдела будут находиться дендрарий, дендролес, интродукционный питомник и экспозиция местной флоры. В дальнейшем будут созданы экспозиции среднеазиатской, кавказской, европейской, сибирской, дальневосточной, средиземноморской, североамериканской и других флор. Водные растения будут экспонироваться в специально устроенных водоемах сада. Для экспозиций горной растительности проектируется устройство скалистого сада-альпинария. Эти экспозиции строятся по ландшафтно-географическому принципу с показом наиболее декоративных сочетаний горного ландшафта Крыма и Кавказа, Алтая, Средней Азии, Дальнего Востока, Гималаев, Восточной Азии. В дендрарии будет показано разнообразие местных и интродуцированных деревьев и кустарников. Деревья и кустарники в дендрарии размещаются по родовым группам в пределах семейств и по видовым группам в пределах родов, по эволюционной системе А. Энглера, с соблюдением, где это возможно, и географического принципа. В дендрарии будут демонстрироваться и изучаться лесные культуры акклиматизированных в республике древесных пород как в чистых, так и в смешанных с местными породами насаждениях. Породы размещаются куртинами, на 70 участках размером от 0,1 до 0,2 га, по пейзажному принципу с соблюдением микроклимата лесных биоценозов.

Отдел культурных растений намечает научно-исследовательскую работу по изучению интродукции, акклиматизации, генетики и селекции различных культур. Этот отдел будет иметь соответствующие флористические экспозиции, плодово-ягодный сад с участком корнесобственных растений наиболее ценных сортов и экспериментальный участок. В плодово-ягодном саду будут показаны мичуринские сорта, районированные в республике, перспективные сорта народной селекции и новые сорта,

выведенные в других республиках. Предусматривается введение в экспозиции плодово-ягодного сада посадок диких родичей плодовых и ягодных культур и исходных форм культурных сортов. Организуются также экспозиции образцового пришкольного участка, где будут собраны материалы, знакомящие с эволюцией растительного мира, показывающие пути преобразования растений в интересах человека.

В отделе декоративного садоводства и зеленого строительства намечаются исследования по использованию декоративных растений в зеленом строительстве, по обогащению ассортимента растений для озеленения, по разработке приемов озеленения, а также по агротехнике декоративных растений. В экспозиции отдела предусматриваются специальные участки с разнообразными сортами основных декоративных кустарников (розы, сирень, жасмины, спиреи, туя), многолетников (пионы, ирисы, флоксы, дельфиниумы), клубнелуковичных (георгины, гладиолусы, тюльпаны, нарциссы, лилии). Коллекции декоративных растений обычно размещаются не на делянках, а свободно, в сочетании с кустарниками, многолетниками, клубнелуковичными растениями и газонами. Второстепенные культуры будут размещены в смешанных и чистых посадках отдельными куртинками. Вместе с другими культурами они составят оформление экспозиций других отделов с целью демонстрации приемов использования декоративных растений. Вьющиеся растения будут представлены в виде трельяжей, пергол, беседок, арок. Для размещения экспозиции водных декоративных растений устраиваются водоемы.

Для отдела растений закрытого грунта предусматривается строительство специального оранжерейного комплекса, в который, наряду с фондовыми экспозиционными оранжереями (для пальм и папоротников, орхидей и других тропических растений, кактусов, водных, вересковых, лиственных и хвойных субтропических растений, роз, винограда), войдут вспомогательные оранжереи и теплицы (разводочная, рассадочная, экспериментальная, климатологическая, обычная неотапливаемая и отапливаемая), а также необходимое число парников. Около оранжерейного комплекса намечено устройство площадок, на которых летом некоторые оранжерейные растения будут содержаться на открытом воздухе.

Кроме оранжерей, на территории отдела декоративного садоводства и зеленого строительства будет выстроен административно-лабораторный корпус.

Восточную часть ботанического сада займет производственно-хозяйственный комплекс. На этой территории предусмотрена организация хозяйственной работы по декоративному садоводству и овощеводству открытого и закрытого грунта, по животноводству (крупный рогатый скот и лошади) и полеводству (производство концентрированных и грубых кормов). В этой части сада будут размещены хозяйственно-производственные, жилые и культурно-бытовые здания и сооружения, теплицы с парниками, экспериментальные участки с вегетационным домиком, производственный и карантинный питомники, лаборатория для работ с изотопами, сельскохозяйственные угодья.

Систему искусственных водоемов общей площадью свыше 20 тыс. м² намечено строить в пониженных местах вдоль существующей мелиоративной магистрали, пересекающей территорию отделов сада с севера на юг.

Предусмотрено также строительство ветрозащитных полос и живых изгородей разных систем.

В 1959 г. намечается завершить проектирование сада, с тем чтобы в первые годы семилетия (1959—1965 гг.) можно было закончить землеустроительные и мелиоративные работы, основное дорожное строительство,

ограждение территории сада, посадить ветрозащитные полосы, начать устройство экспозиций и коллекций растений на постоянных местах. В первую очередь следует осуществить строительство тепличнo-парникового комплекса, хранилищ, систем водоснабжения, канализации, отопления, водоемов, жилых домов и культурно-бытовых зданий, лабораторного корпуса, производственно-хозяйственных зданий и сооружений.

Ботанический сад получил от опытной станции, на базе которой, как уже указывалось выше, он организован, богатые коллекции декоративных растений: лиственных древесно-кустарниковых растений — свыше 800 названий (роз — 250, сирени — 65, жасминов — 44 и др.); хвойных древесно-кустарниковых растений — свыше 100 названий (туй — 30, ели — 11 и др.); вьющихся растений — 36 названий; многолетников — 900 названий (флоксов — 91, ирисов — 86, астр — 37, пионов — 28 и др.); клубнелуковичных — свыше 800 названий (тюльпанов — 235, георгин — 160, гладиолусов — 157 и др.). Предстоит тщательная проверка и размножение этого материала.

В настоящее время на участке, занимающем несколько гектаров, организуются временные экспозиции коллекций декоративных растений. Должна быть проделана большая работа по мобилизации семенного и посадочного материала, необходимого для закладки постоянных экспозиций.

Ботаническим садом уже выпущен список семян и организован обмен семенами с большим числом ботанических садов и с другими учреждениями Советского Союза и зарубежных стран.

Академия наук
Латвийской ССР



РЕЗУЛЬТАТЫ АККЛИМАТИЗАЦИИ СУБТРОПИЧЕСКИХ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ В БАТУМИ

А. Б. Матинян

Работа по интродукции растений на Черноморском побережье Аджарии была начата еще в 1881 г. Одним из основных центров интродукции является Батумский ботанический сад Академии наук Грузинской ССР, основанный в 1912 г. по инициативе и по проекту выдающегося ботаника проф. А. Н. Краснова. В саду произрастает большое число видов субтропических растений (Гинкул, 1936, 1940). В его парках и девяти ботанико-географических флористических отделах имеются древесно-кустарниковые породы из Китая, Японии, Северной Америки, Новой Зеландии, Австралии, Мексики, Южной Америки, Гималаев, Средиземноморья и из других стран и географических районов. Эти коллекции с каждым годом пополняются.

Значительное большинство экзотов, выращиваемых в условиях Батумского побережья, успешно акклиматизировалось. Они хорошо растут и развиваются. Многие из них плодоносят, дают всхожие семена, часто образуют самосев, проявляя склонность к дичанию.

Грунтовые посевы древесно-кустарниковых пород освобождают питомники, выращивающие саженцы субтропических экзотов, от затрат по предварительному выведению сеянцев в парниках, теплицах и оранжереях. Растения, полученные из семян, высеянных в открытый грунт, оказываются более закаленными и устойчивыми. Вместе с тем при посевах, производимых осенью или в начале зимы, отпадает необходимость в трудоемкой и дорогостоящей работе по стратификации семян и в хранении их до весны.

В 1953—1955 гг. в Батумском ботаническом саду были произведены массовые посевы семян некоторых деревьев и кустарников непосредственно в грунт питомника. Питомник находится на крутом северо-западном склоне. Семена высевались в бороздки, расположенные поперек грядок. Глубина заделки семян определялась их размерами и временем посева. Ни до, ни после посева грядки, за редким исключением, не поливались. Сеянцы не затенялись и не мульчировались. Органические и минеральные удобрения не вносились. За период 1952—1955 гг. минимальная температура воздуха (— 4°,9) была отмечена в ноябре—декабре 1953 г. В это время в продолжение 10 дней посевы находились под снеговым покровом, высота которого доходила до 60 см.

В начале декабря 1955 г. температура воздуха на непродолжительное время понизилась до — 3°, — 4°, что отрицательно сказалось лишь на сеянцах клубничного дерева и махила Тунберга (у первого листья

обмерзли, а у второго были частично повреждены). Количество весенних осадков за эти годы составило: 1953 г. — 440 мм, 1954 г. — 367 мм, 1955 г. — 518 мм.

По грунтовой всхожести семян испытанные экзоты можно разбить на нижеследующие четыре группы (большинство видов представлено растениями в возрасте 40—45 лет; возраст растений остальных видов оговорен в скобках).

1. Растения, дающие семена с очень хорошей всхожестью (свыше 70%): альбиция шелковистая (10—15 л.), айва японская (10—15 л.), ботрокариум спорный (20—25 л.), глициния китайская, дафнифилум крупноплодоножковый, дубы — болотный, каменный, мирзинолистный, острый, пильчатый, камелии — масличная и японская, катальпы — бигнониевая, красивая, овальная, конский каштан гладкий, конский каштан обыкновенный (50—55 л.), кудрания трехконечная (18—20 л.), магнолии — кобус, трехлепестковая, сизая, махил Тунберга (55—60 л.), мелия иранская, мыльное дерево мукороза, нисса лесная, сосны — Тунберга, черная (50—60 л.), стеркулия платанолистная, утесник, хурма виргинская (55—60 л.) и эреция крупнолистная.

2. Растения, дающие семена с хорошей всхожестью (50—70%): биота восточная, гинкго двухлопастный (25—30 л.), дубы — крупнопильчатый и сизый, карии — овальная, пекан, разрезная, яйцевидная, коричник японский, лен новозеландский, магнолия обратнояйцевидная (18—20 л.), мелия тузендан (20—25 л.), михелия ржавая, орех Зибольда, подокарпус крупнолистный (20—25 л.), сосна Палласа, тунг сердцевидный (25—30 л.), хамеропс низкий.

3. Растения, дающие семена удовлетворительной всхожести (25—50%): азимина трехлопастная, акация деальбата, барбарисы — блестящий (18—20 л.), Тунберга (25—30 л.), зантоксилум перечный (35—40 л.), катальпа овальная, кельреутерия метельчатая, клен сахарный, конфетное дерево, коричник камфорный, липа войлочная, ложная лиственница Кемпфера, лириодендрон китайский (18—20 л.), магнолии — крупноцветковая, Суланжа (35—60 л.), орехи — маньчжурский, сердцевидный, османтус падубовый, софора японская, стиракс абасса (20—29 л.), тернстремия японская, трахикарпусы — высокий, мартиана, циноксилоны — головчатый (55—60 л.), японский, хурма японская.

4. Растения, дающие семена с низкой всхожестью (1—25%): бирючина ибота, дистилиум кистевидный (50—60 л.), дрок этненский, иллициум анисовый, калина сумахолистная, карии — гладкая, мохнатая, каштан зазубренный (20—22 л.), кедр гималайский (55—60 л.), кетелерия форчуна, кизильники — морозный и красный, лириодендрон тюльпанный, магнолии — лилиецветная, кобус форма северная, обнаженная, михелия сжатая (18—22 л.), можжевельник виргинский, падуб мадерский (20—25 л.), пихта нумидийская, рафиолепис индийский, секвоя вечнозеленая, сосны — болотная (55—60 л.), густоцветная, длиннохвойная, итальянская (50—60 л.), ладанная, монтезумская, странвезия нусса (55—60 л.), стаунтония шестилистная, таксодиум двурядный — болотный кипарис, таксодиум коротоостроконечный мексиканский, филодендрон Лаваля, хамамелис виргинский, циноксилон цветущий, ясени — американский, манноносный.

По быстроте роста сеянцев выделяются следующие виды, достигающие к осени первого года высоты 50 см и более: дуб пробковый, каштан зазубренный, магнолии — кобус, обратнояйцевидная, Суланжа, таксодиум коротко-остроконечный, тунг сердцевидный, хурма субтропическая, ясень манноносный.

Среди двухлетних сеянцев выделяются очень быстро растущие породы, достигающие к концу второго года высоты 200 см и более: акация деальбата, альбиция шелковистая, глициния, конфетное дерево, леспедеза, магнолия обнаженная, мелии — иранская, тузендан, хурма виргинская, филодендрон Лаваля, яблоня маньчжурская.

Быстрорастущие породы, высота которых к осени второго года составляет 101—200 см: альбиция Леббека, бирючина ибота, ботрокариум спорный, дубы — болотный, пильчатый, пробковый, дрок этненский, катальпы — бигнониевая, красивая, кизильник морозный, кипарисы — аризонский, Говена, гваделупский, извилистый, лузитанский, клены — дланевидный, красный, сахарный, коричник ложнокамфорный, ликвидамбар стираксоносный, лириодендрон тюльпанный, прутняк обыкновенный розовый, секвоя вечнозеленая, стаунтония шестилистная, стиракс абасса, хурма субтропическая, циноксилоны — головчатый, цветущий.

Медленнорастущие, едва достигающие к осени второго года 15—20 см высоты: карии — гладкая, овальная, конский каштан гладкий, магнолия сизая, падуб мадерский, рафиолепис индийский, сосны — монтезумская, Палласа.

Сеянцы некоторых экзотов в 1955 г. дали больший прирост. Так, например, максимальный прирост в высоту (в см) дали: акация деальбата — 324, альбиции — Леббека 112, шелковистая 322, ботрокариум спорный 103, глициния китайская 341, катальпа бигнониевая 101, кизильник морозный 109, кипарисы — аризонский 115, Говена 120, гваделупский 113, извилистый 130, лузитанский 104, клены — дланевидный 111, красный 170, сахарный 101, конфетное дерево 138, лириодендрон тюльпанный 153, магнолии — обратнояйцевидная 184, Суланжа 130, мелии — иранская 300, тузендан 171, мыльное дерево мукороза 130, орех — маньчжурский 151, сердцевидный 183, секвоя вечнозеленая 108, стиракс абасса 129, филодендрон Лаваля 180, циноксилон головчатый 100, яблоня маньчжурская 159 и ясень манноносный 126.

ВЫВОДЫ

1. Семена преобладающего большинства деревьев и кустарников, интродуцированных в Батумском ботаническом саду, имеют очень хорошую и удовлетворительную грунтовую всхожесть, что свидетельствует об успешной их акклиматизации. Всходы развиваются нормально, что имеет большое значение при выращивании саженцев декоративных и лесных пород в хозяйственных питомниках.

2. В условиях Батумского побережья сеянцы экзотических видов древесно-кустарниковых пород можно выращивать путем посева их семян в грунт (на грядки в питомниках), причем предпочтение следует дать осенним, а иногда даже раннезимним посевам. При грунтовых посевах сокращаются затраты труда на выращивание посадочного материала, что значительно снижает его себестоимость.

3. Сеянцы многих растений в условиях приморской полосы Аджарии отличаются очень быстрым ростом, достигая к концу второго года свыше 2 м высоты (акация деальбата 550 см, мелия иранская 400 см, альбиция шелковистая 385 см, глициния китайская 379 см и т. д.), а сеянцы многих видов в том же возрасте имеют 1—2 м высоты.

4. Максимальный прирост на второй год у сеянцев некоторых видов составляет 101—341 см, что говорит о перспективности этих растений

(в частности, акации деальбата, конфетного дерева, лириодендрона тюльпанного, ореха маньчжурского и сердцевидного, секвои вечнозеленой) для лесоразведения и о необходимости широкой проверки их в производственных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

Гинкул С. Г. Интродукция и натурализация растений во влажных субтропиках СССР. Изв. Батумск. субтропич. бот. сада, № 1, 1936.
Гинкул С. Г. Итоги интродукции растений в Батумском ботаническом саду. Изв. Батумск. субтропич. бот. сада, № 5, 1940.

Батумский ботанический сад
Академии наук Грузинской ССР

ВЛИЯНИЕ ЗИМЫ 1955/56 г. НА СОСТОЯНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В КИЕВЕ

Е. Ш. Белорусец, В. Я. Дарбинь

Условия зимы 1955/56 г. были крайне неблагоприятными для перезимовки древесных растений («Агрометеорол. бюл.», 1955—1956). Уже в октябре на поверхности почвы наблюдалась отрицательная температура (— 4°). В ноябре температура воздуха упала до — 12° при отсутствии снежного покрова. В декабре минимальная температура воздуха была — 17°; в этом месяце выпало 49 мм осадков, но из-за того, что в течение месяца была оттепель (7°), снежный покров отсутствовал; в третьей декаде декабря температура воздуха начала падать и достигла — 26°. За январь выпало 22 мм осадков. В феврале самая низкая среднесуточная температура (— 20°,2) отмечена в первой декаде. Высота снежного покрова в феврале была от 0 до 2 см. В феврале отмечен абсолютный минимум (— 29°). В третьей декаде апреля температура воздуха на поверхности почвы опускалась до —4°. Всего за зиму (с октября по третью декаду февраля) выпало 138 мм осадков. Средняя высота снежного покрова колебалась по месяцам от 0 до 12 см. Из-за низких температур и отсутствия снежного покрова почва в феврале промерзла на глубину 107 см, и даже в первой декаде апреля толщина промерзшего слоя почвы достигала 93 см.

Зима 1955/56 г. послужила серьезным испытанием зимостойкости растений, акклиматизированных в Ботаническом саду Киевского государственного университета. В наших условиях суровые морозные зимы время от времени повторяются (1928/29, 1939/40, 1955/56 гг.). Влияние суровых зим на акклиматизацию растений описывают многие авторы (Кисилевич, 1930; Потапенко, 1932; Илличевский, 1941; Липа, 1945; Андронов, 1953; Бойченко, 1955; Бубряк, 1955).

По рекомендации проф. А. Л. Лыпы мы изучали повреждения древесных растений, причиненные суровой зимой 1955/56 г. Такое изучение имеет большое практическое значение, так как позволяет оценить зимостойкость растений — один из существенных биологических признаков, определяющих возможность культуры вида в данных условиях.

Из обследованных 236 видов древесных растений 117 видов перенесли указанную зиму вполне благополучно. В их числе 41 вид родом из Север-

ной Америки, 39 видов с Дальнего Востока, 17 — с Кавказа и 20 — из других географических областей.

Виды, перезимовавшие в 1955/56 г. без повреждений, могут быть рекомендованы для использования их в лесном хозяйстве, а также в озеленении Киева и прилежащих к нему районов. Правда, среди благополучно перезимовавших растений имеются такие, которые, плодонося в обычные годы, в 1956 г. не цвели. К ним относятся: клены — светлый, Траутветтера и бархатистый, миндаль Фенцля, каштан посевной, багряник канадский, ломонос виноградолистный, ракитник «Золотой дождь», слива Писсарда, пираканта красная.

У 85 видов наблюдались повреждения однолетних побегов (у некоторых видов побеги отмерзали целиком). Из этих видов 16 — североамериканского происхождения, 33 — дальневосточного, 19 — кавказского и 17 из других мест.

У 17 видов наблюдалось обмерзание многолетних побегов, но главный ствол и общая форма дерева сохранялись. К таким растениям относится, например, айлант, у которого однолетние и иногда часть многолетних побегов отмерзают и в обычные зимы. Побеги ломоноса виноградолистного, достигающие в длину 8—9 м, отмерзли почти целиком — на 7—8 м. Однако за лето 1956 г. ломонос дал прирост до 4,5 м. У ясеня цветоносного в течение ряда лет наблюдались незначительные повреждения побегов. В 1955 г. он цвел. В зиму 1955/56 г. у него была сильно повреждена крона.

У 12 видов древесных растений отмерзла вся надземная часть. К этой группе относятся хурма, платан западный, держи-дерево, инжир и др. За лето все эти растения восстановились порослью.

Растения, у которых повреждены многолетние побеги или вся надземная часть, можно культивировать в условиях Киева лишь при соблюдении специальных агрономических приемов (укрытие на зиму, осенний полив, посадки в защищенных местах и т. д.). Для акклиматизации таких растений следует применять мичуринские методы гибридизации и направленного воспитания.

Полностью вымерзло пять видов южного происхождения в возрасте 3—7 лет (кедр гималайский, павловния войлочная, кевовое дерево, дубы — мирзинолистный и пильчатый). Однако, принимая во внимание, что в раннем возрасте растения наименее устойчивы к неблагоприятным воздействиям среды, акклиматизация и этих видов не может считаться совсем бесперспективной.

ЛИТЕРАТУРА

«Агрометеорологічний бюлетень». Київ, 1955—1956.

Андронов Н. М. О зимостойкости деревьев и кустарников в Ленинграде. В кн. «Интродукция растений и зеленое строительство». М.— Л., Изд-во АН СССР, вып. 3, 1953.

Бойченко Е. П. Перезимовка древесных и кустарниковых растений в Ростове-на-Дону в 1953/54 г. «Бюлл. Гл. бот. сада», вып. 22, 1955.

Бубряк И. И. О перезимовке субтропических древесных и кустарниковых пород в Ужгороде. «Бюлл. Гл. бот. сада», вып. 22, 1955.

Илличевский С. Деревья и кустарники после зимы 1939/40 г. в Полтаве. «Природа», 1941, № 2.

Кисілевич В. М. Вплив зими 1929 р. на зріст екзотів Весело-Боковеньківської досв. дендрол. станції «Тр. з досв. лісов. справи на Укр.», т. XV. Харків, 1930.

Липа О. Л. Вплив зіми 1939/40 р. на стан деревних порід в УРСР. «Бот. журн. АН УРСР», т. II, № 3—4, 1945.

Потапенко Г. И. Зима 1928/29 года и массовая гибель древесных насаждений г. Одессы. «Бот. журн. СССР», т. XVII, № 5—6, 1932.

Ботанический сад
Киевского государственного университета
им. Т. Г. Шевченко

ЭВКОММИЯ В ПРИКАРПАТЬЕ

Н. Ф. Прикладовская

В 1953—1955 гг. кафедра ботаники Львовского лесотехнического института обследовала опытно-производственные посадки эвкоммии (*Eucommia ulmoides* Oliv.) в западных областях Украины, где это растение встречается в Станиславской и Дрогобычской областях.

Разведением эвкоммии в Прикарпатье начали заниматься в 1950 г., а именно, в Рудковском лесничестве Дрогобычской области, куда из Очамчирского опытного пункта Абхазской научно-исследовательской станции были доставлены семена. Замоченные в воде и разложенные тонкими слоями на вату, семена помещались на лед и прикрывались слоем льда сверху. В дальнейшем они регулярно проветривались раз в 5—6 дней. Обработка холодом продолжалась 25 дней, затем семена несколько дней выдерживались во влажном состоянии при комнатной температуре, после чего были высеяны в грунт и дали всхожесть 92%. Эвкоммия выращивал ась без применения укрытия, полива и притенения в течение двух лет; получены удовлетворительные результаты.

В других лесничествах эвкоммия выращивалась с применением укрытия, полива и притенения ветвями. Обработанные холодом семена высевались здесь в пылевато-суглинистую почву с глубоким уровнем грунтовых вод. Запоздалый посев в Гаи-Нижнянском лесничестве привел к понижению полевой всхожести.

Почвенно-климатические условия Прикарпатья благоприятствуют успешному росту эвкоммии: однолетние сеянцы на всех обследованных участках имеют стройный, хорошо облиствленный ствол. Рост продолжается до октября; верхушечная почка не образуется. Верхушка однолетнего побега эвкоммии остается зеленой, не одревесневшей, в связи с чем в зимний период первого года жизни она повреждается морозом. На второй год оставшаяся неповрежденной часть побега образует боковые побеги, отличающиеся более сильным ростом.

В Прикарпатье повреждение эвкоммии морозом наблюдается ежегодно, особенно на плодородных почвах и при достаточном увлажнении. Меры по защите эвкоммии от мороза на обследованных участках не принимались.

Повреждения верхушек побегов эвкоммии вызывают интенсивное кущение, умножая число хорошо развитых побегов, причем годичный прирост побегов последнего года с возрастом увеличивается.

На Букачевском и Рудковском участках растения эвкоммии подвергались действию мороза, достигавшего в январе 1954 г. — 27°. У поврежденных растений развились вертикальные, хорошо облиствленные побеги, что было особенно заметно на участках трехлетней эвкоммии в Рудковском лесничестве, где однолетние порослевые побеги отличались сильным ростом и достигали высоты 175 см. Такие побеги часто сильно повреждаются морозом и отмерзают на половину или на две трети своей длины, а иногда и полностью. Только незначительное количество экземпляров сохранило здесь часть прироста двух последних лет и образовало главные стволики, из которых самый высокий достигал 95 см (без прироста последнего года).

На другом участке сеянцы, находившиеся под воздействием менее сильных морозов, образовали главный ствол незначительной высоты. Так как верхушечная почка у них ежегодно заменяется боковой, ствол имеет несколько искривленную форму.

На участках с менее плодородными почвами (Мостиска) эвкоммия отличается менее интенсивным приростом по высоте, не столь значительным

повреждением однолетних побегов морозами и более слабым кущением сеянцев. В таких условиях большинство сеянцев образует главный стволик с небольшим числом боковых ветвей. Листья в таких условиях остаются зелеными вплоть до заморозков (конец октября — начало ноября), после чего, слегка побурев, опадают. Развитие молодых листьев прекращается только с наступлением холодов. В первый год жизни эвкоммии ее листья имеют сравнительно небольшие размеры (длина листовой пластинки 7—8 см); на второй год листья гораздо крупнее (до 13 см длины), особенно на порослевых побегах, идущих от корневой шейки; увеличивается и количество листьев; на третий год увеличение листовой поверхности происходит менее интенсивно. Вес листьев (в воздушно-сухом состоянии) в среднем с одного растения достигал: в первый год жизни 0,46 г, на второй год — 1,20 г, на третий год — 1,21 г.

Содержание гутты в листьях определялось щелочным методом, предложенным контрольно-аналитической лабораторией Всесоюзного научно-исследовательского института лесного хозяйства. Средняя проба составлялась из 100—200 листьев, взятых с 30 кустов, находящихся в разных местах участка. Среднее содержание гутты в листьях, собранных 2 сентября 1955 г. на участке Букачевского лесничества, составляло 3,49%, а в листьях, собранных 16 октября на участке Рудковского лесничества, — 3,96%.

Приведенные выше данные относятся к сеянцам, не подвергнутым пересадке. Пересадку растения эвкоммии переносят болезненно и дают большой отпад. В Рудковском лесничестве приживаемость саженцев составляла 30—40%, в Букачевском — 10—15%. Прижившиеся саженцы по средним показателям сильно уступают одновозрастным растениям, не подвергнутым пересадке. Вместе с тем пересаженные растения меньше повреждаются морозом и не столь интенсивно кустятся, в большинстве случаев образуя главный стволик. Очевидно, выращивание штамбовой формы эвкоммии в Прикарпатье вполне возможно при специальных мерах ухода, способствующих прекращению роста побега и ускорению его одревеснения.

ВЫВОДЫ

1. Разведение эвкоммии в условиях Прикарпатья вполне возможно.
2. Вследствие значительной повреждаемости морозами однолетних побегов и интенсивной побегопроизводительной способности, увеличивающей листовую массу, эвкоммию следует выращивать в порослево-кустовой форме.
3. В связи с низкой приживаемостью саженцев при пересадке эвкоммию целесообразно разводить посевом на постоянное место.

Львовский лесотехнический институт

ОПЫТ АККЛИМАТИЗАЦИИ ЭВКОММИИ В КАЗАХСТАНЕ

Л. Ф. Белослюдова

Академия наук Казахской ССР с 1953 г. изучает культуру эвкоммии с целью продвижения ее в Казахстан. Опытные посевы и посадки заложены в предгорных районах Южно-Казахстанской области (горы Каратау, Тюлькубасский лесхоз — 1000 м над ур. м.), в Алма-Атинской области (Ботанический сад АН Казахской ССР в Алма-Ате — 900 м над ур. м. и Малоалмаатинское лесничество — 1450 м над ур. м.) и в Талды-Курганской области (пойма р. Каратал, Талды-Курганский лесхоз — 500 м над ур. м.).

Климат этих районов очень разнообразен, но во всех случаях характеризуется сильными колебаниями зимней температуры — от положительной до — 20, — 30°. Амплитуды суточных колебаний температуры также значительны, что отрицательно сказывается на растениях, особенно в период перехода их от покоя к вегетации (Драгавцев, 1947). Почвы на участках, занятых эвкоммией, варьируют от горных черноземов (г. Алма-Ата, Малоалмаатинский лесхоз) до темных сероземов (Тюлькубасский лесхоз). На всех пунктах эвкоммия возделывается на поливных участках (6—8 поливов).

Семена эвкоммии были высеяны после стратификации их на льду в течение 30—35 дней. Посев семян в питомнике и уход за сеянцами осуществлялся в соответствии с Инструкцией Управления лесных культур и лесонасаждений Министерства лесного хозяйства СССР (1950). Однако рекомендуемые этой инструкцией приемы не всегда оказывались наилучшими для условий Казахстана. Так, было выяснено, что притенять сеянцы щитами не обязательно, так как солнечным ожогам подвергается лишь небольшая часть семядольных листьев. Сеянцы эвкоммии быстро оправляются от этих ожогов и дальнейший рост их идет нормально. Промеры, произведенные через полтора месяца после снятия щитов, показали, что средняя высота притененных растений равнялась 30,5 см, а контрольных — 38,5 см.

Посевы эвкоммии в питомниках мульчировались. Значение мульчирования почвы особенно повышается при выращивании сеянцев без притенения. Без мульчирования корневые шейки всходов подвергаются ожогам, что отмечено и в работе Денчик (1955).

Наши опыты не подтвердили имеющихся в литературе указаний, что семена эвкоммии очень быстро теряют всхожесть (Матвеев, 1952). Даже подзимние посевы семенами, хранившимися в лабораторных условиях почти год, дали удовлетворительные всходы. Хорошие всходы получены и при весенних посевах стратифицированными семенами, причем почва мульчировалась и достаточно увлажнялась. По данным учета, производившегося 1 октября 1956 г., с площади 0,05 га было получено 6640 сеянцев эвкоммии. Установлено, что эвкоммия имеет растянутые сроки прорастания, что, вероятно, связано с некоторыми особенностями ее семян (одревесневший околоплодник и довольно высокое содержание в нем гутты). Иногда всходы появляются даже из семян, пролежавших в почве в течение года.

Одной из биологических особенностей семян эвкоммии является их способность переносить после стратификации подсушивание до воздушно-сухого состояния. В 1956 г. семена эвкоммии после стратификации находились с 20 апреля по 4 мая в лаборатории. Они высохли здесь до воздуш-

но-сухого состояния, а затем были высеяны на участке ботанического сада. Всходы, появившиеся в конце мая, были сильно изрежены, что в дальнейшем отразилось на росте сеянцев. При весеннем посеве всходы появились гораздо позднее, чем при подзимнем (табл. 1).

Таблица 1

Сроки появления всходов и первой пары листьев эвкоммии в зависимости от сроков посева

Срок посева	Всходы		Первая пара листьев
	единичные	массовые	
Подзимний (октябрь 1955 г.)	20.IV	5.V	10.V
Весенний 1-й срок (10.IV 1956 г.)	10.V	18.V	22.V
» 2-й срок (10.V 1956 г.)*	29.V	—	15.VI

* Майский посев производился подсушенными семенами.

Трехлетними наблюдениями установлено, что единичные всходы в питомниках появляются в начале мая, а массовые — во второй декаде мая. Близкие к этому сроки наблюдаются в Ферганской долине (Бондаренко, Пилипенко, 1954).

Всходы вначале растут медленно и к концу июня достигают в среднем 6 см высоты. Внесение минеральных удобрений не дало сколько-нибудь значительных изменений в темпах роста.

Наблюдения 1956 г. показывают, что всходы из подсушенных семян отстают в росте почти в два раза против всходов из стратифицированных семян (24 и 45 см). Вместе с тем процессы одревеснения в первом году проходят лучше у сеянцев из подсушенных семян.

Всходы растут непрерывно в течение всего периода вегетации, и к концу его молодые растения достигают высоты в среднем 40—45 см (табл. 2).

Таблица 2

Высота однолетних сеянцев эвкоммии (в см)

Год посева	Средние данные промеров по датам вегетации								Высота сеянцев в конце вегетации	
	11.VI	29.VI	15.VII	2.VIII	17.VIII	30.VIII	21.IX	2.X	максимальная	минимальная
1953	7	10	13	23	30	35	38	41	105	11
1954	3	5	9	15	24	30	45	46	100	15
1955	6	14	Нет данных	24	Нет данных	38	40	40	60	10
1956	6	Нет данных	15	22	То же	30	45	Нет данных	83	11

В мае всходы растут очень медленно; интенсивный рост начинается с июня. В первый год жизни к концу вегетации массовый листопад обычно не наступает, и всходы уходят в зиму с листьями, обмерзая в течение зимы до корневой шейки.

Весной следующего года растения возобновляются порослью, и рост новых побегов идет интенсивно с самого начала вегетации; к осени он несколько затухает, но не приостанавливается. На одном растении бывает 2—5 побегов. К концу второго года жизни средняя высота растений составляет 150 см (110—222 см), диаметр стволика — 1,1—1,5 см. В Таджикистане двухлетняя эвкоммия в среднем также достигает 150 см (Матвеев, 1952). Осенью листья у двухлетних растений остаются зелеными или слегка буреют. Листопад начинается с конца октября. Побеги у двухлетних растений одревесневают лучше, чем у однолетних.

На третий и четвертый годы жизни характер роста растений эвкоммии во многом сходен с ростом двухлетних, но есть и различия. Так, на необмерзших частях стволиков из спящих почек у трехлетних и четырехлетних растений развиваются побеги второго порядка. Эти побеги интенсивно растут до середины лета, затем их рост медленно затухает и к концу августа прекращается. Порослевые же побеги продолжают бурно расти до конца вегетации. Средняя высота кустов достигает 200—300 см; при этом процессы одревеснения идут лучше, чем у двухлеток. Листья в нижней части куста начинают желтеть и осыпаться уже в сентябре, а на некоторых частях побегов наблюдается частичный листопад в октябре. Количество побегов на одном растении 2—12.

С увеличением числа побегов и их длины возрастает вес листьев с одного куста. Одно растение дает в однолетнем возрасте 10—14 г листьев, в двухлетнем — 100 г, в трехлетнем — 548 г и в четырехлетнем — 947 г. Максимальный вес сырых листьев с порослевых кустов четвертого года вегетации достигает 1860 г. Кроме того, при позднеосенней подрезке трехлетней эвкоммии можно получить дополнительный урожай коры. С 1 кг сырых побегов получается до 110 г сухой коры. Вес срезанных побегов с одного куста колеблется в пределах 100—480 г, составляя в среднем 270 г.

В пересадочных культурах продуктивность растений снижается. Пересадка саженцев не только задерживает ростовые процессы в первый год вегетации, но сказывается на них отрицательно и в следующем году. Так, в первый год пересадки растений четырехлетнего возраста их высота в среднем составляла 100 см, а вес листьев с одного растения — 130 г. На второй год после пересадки высота растений достигала 150 см, а вес листьев — 280 г, в то же время не пересаженные растения соответствующего возраста имели высоту 200—300 см и вес листьев в среднем 950 г.

В листьях однолетней эвкоммии содержание гутты составляет 5,35—8,50% (от их воздушно-сухого веса*). В Таджикской ССР содержание гутты в листьях эвкоммии колеблется между 3,96 и 5,96% (Матвеев, 1952), а по другим данным, достигает 8,8% (Калантырь, 1956).

Листья эвкоммии очень стойки к колебаниям температуры. Так, непродолжительные майские заморозки (не ниже — 5°) не вредили молодым листьям, всходам и новым побегам. На устойчивость эвкоммии против весенних заморозков указывает и Чугунов (1953). Наоборот, осенние заморозки, которые в Алма-Атинской области наступают в конце сентября или начале октября и достигают — 7°, повреждают точки роста у сеянцев первого года и у тех порослевых побегов, которые не прекратили рост. Точки роста на побегах второго порядка, прекратившие рост задолго до заморозков, не повреждаются.

Многолетние растения южного происхождения, будучи перенесены

* Определение производили методом горячей экстракции хлороформом в аппарате Сокслета.

в более северные районы, продолжают (особенно в первые годы) расти, как и у себя на родине, до глубокой осени и поэтому не успевают подготовиться к перенесению более суровых зимних условий (Коновалов, Кондруцкая, 1955). Ведь, как известно, одревеснению побегов и их закалке способствует прекращение ростовых процессов к осени (Туманов, 1951). Как показывают наблюдения, стойкость побегов в осенне-зимних условиях с возрастом меняется (табл. 3).

Таблица 3

Рост (в см) и морозоустойчивость растений эвкоммии различного возраста

Год посева	Высота кустов на 1.X 1955 г.	Длина необмерзшей (зимой 1955/56 г.) части побегов	Высота кустов на 1.X 1956 г.	Диаметр стволика у корневой шейки на 1.X 1956 г.
1955	33—49	0,1	70—120	1,1—1,5
1954	155—167	5—115	128—288	2,0—3,9
1953	159—216	22—180	189—300	2,8—5,4

Как видно из табл. 3, морозоустойчивость эвкоммии повышается с возрастом. Одногодичные растения обмерзают даже в Узбекистане и Таджикистане (Ровский, 1952; Матвеев, 1952), где зимы значительно мягче и менее продолжительны, чем в Казахстане. Сильно снижает морозоустойчивость эвкоммии ее пересадка.

Наблюдения прошлых лет показали, что отдельные экземпляры, отличающиеся медленным ростом, к концу вегетации имели одревесневшие побеги, которые не повреждались осенними заморозками и зимой незначительно подмерзали. Эта же особенность отмечалась и в Азербайджане (Зубарева, 1953). В связи с этим были заложены опыты по фотопериодическому воздействию на эвкоммию с целью ослабления ростовых процессов и повышения ее морозоустойчивости. Опыт проводился в Ботаническом саду Казахского университета с 16 августа по 22 сентября 1955 г. на растениях третьего года вегетации. Фотопериодическому воздействию подвергались только растущие части побега, которые закрывались темными бумажными колпаками. Длина светового дня у опытных растений составляла 9—10 час., у контрольных — 12—15 час. В конце опыта контрольные побеги имели прирост до 25 см, а опытные — только 10 см. Измерения, произведенные весной 1956 г., показали, что контрольные побеги подмерзли на 21,6%, тогда как опытные — только на 5,5% своей длины. Эти наблюдения свидетельствуют, что применение фотопериодического воздействия на растущую часть побега положительно влияет на зимостойкость растения.

Пинцировка сеянцев не повышала их зимостойкость. Это связано с тем, что из расположенных вблизи места прищипки спящих почек начинали развиваться новые побеги, которые в месячный срок достигали 2—6 см.

Морозоустойчивость сильно снижается при ранних сроках осенней подрезки побегов. После обрезки 5 и 20 сентября, произведенной во время активного роста, наблюдалось обильное отрастание новых побегов из спящих почек. Рост молодых побегов в конце вегетации истощал растения и удлинял вегетацию, вызывая зимнюю гибель растений. При более поздних сроках подрезки растения меньше отрастали осенью и меньше гибли зимой. Весной 1956 г. эвкоммия в вариантах ранних сроков подрезки

отрастала слабо, средний вес листьев с одного растения равнялся 72 г против 370 г в варианте последнего срока подрезки (26 октября). Средний вес листьев с неподрезанных растений составлял 550 г (табл. 4).

Таблица 4

Влияние сроков подрезки на морозоустойчивость и продуктивность эвкоммии

Срок подрезки в 1955 г.	Число подрезанных растений	Число растений, вегетировавших в 1956 г.	Количество погибших зимой растений (в %)	Вес сырых листьев с одного растения (в г)	Примечание
5.IX	13	6	53,3	72	Листья побурели, подсохли
20.IX	9	6	33,3	224	То же
5.X	13	11	15,4	316	Листья зеленые
26.X	10	9	10,0	370	» »
Без подрезки	—	—	—	550	» »

Характер роста эвкоммии и изменение ее зимостойкости с возрастом интересно сопоставить с развитием корневой системы. К концу первого года основная масса корней занимает горизонт почвы 5—25 см. На второй год масса корней увеличивается более чем вдвое, корни проникают в почву на глубину до 35—40 см. Корни трехлетней эвкоммии характеризуются мощным развитием; основная масса их проникает до глубины 50—60 см. Однолетние сеянцы со слаборазвитой корневой системой подвергались значительному выпаду. Из 154 зимовавших экземпляров весной 1956 г. вегетировало только 39 растений, а из 683 двухлетних растений погибло всего 28, в том числе 13 растений, побеги которых подрезали на пень 5 и 20 сентября. Трехлетние растения, имеющие мощно развитую корневую систему, в зиму 1955/56 г. сохранились полностью.

К 1957 г. опытная плантация Ботанического сада АН Казахской ССР насчитывала 6640 однолетних экземпляров, 27 двухлетних, 764 трехлетних и 219 четырехлетних — всего 7650 растений.

В южных областях Казахстана вполне возможно создание производственных плантаций эвкоммии порослево-кустового типа. В связи с этим необходимо продолжать экспериментальные работы с эвкоммией, изучая физиолого-биохимические изменения, происходящие у растений этого вида в необычных для него условиях произрастания.

ЛИТЕРАТУРА

Бондаренко И. В., Пилипенко А. В. Выращивание эвкоммии в Ферганской долине. «Лесное хозяйство», 1954, № 7.

Денчик В. Ф. Перспективы культуры эвкоммии на Украине. «Тр. Гл. бот. сада АН СССР», т. III, 1955.

Драгавцев А. П. Возделывание плодовых культур в горных условиях Заилийского Ала-Тау. Алма-Ата, 1947.

Зубарева Л. М. Опыт выращивания эвкоммии в предгорных районах Азербайджана. «Лесное хозяйство», 1953, № 7.

Калантырь М. С. Накопление гутты у эвкоммии в различных географических зонах. «Агробиология», 1956, № 4.

Коновалов И. Н., Кондруцкая Н. В. Изменение физиологических процессов растений в связи с акклиматизацией. «Тр. Бот. ин-та им. В. Л. Комарова», серия IV, вып. 10, 1955.

Матвеев М. И. Гуттоносное растение эвкоммия и ее культура в Таджикистане. «Тр. Ин-та ботаники АН ТаджССР», т. VIII, 1952.
Ровский В. М. О перспективах культуры эвкоммии в Средней Азии. «Лесное хозяйство», 1952, № 4.
Туманов И. И. Основные достижения советской науки в изучении морозоустойчивости. Тимирязевские чтения, XI, 1951.
Чугунов И. Е. Опыт культуры эвкоммии. «Лесное хозяйство», 1953, № 5.

Институт ботаники
Академии наук Казахской ССР

О МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТИ ЭВКОММИИ

И. Е. Чугунов

К началу зимы 1953/54 г. в Ростовском ботаническом саду имелось свыше 100 растений эвкоммии (*Eucommia ulmoides* Oliv.) в возрасте от 1 до 20 лет, произраставших группами и по одному в разных условиях рельефа, почво-грунта и увлажненности. Разнообразие мест произрастания и разновозрастность растений эвкоммии дают возможность выявить отношение различных групп ее к зимним холодам. Это представляет особый интерес в связи с тем, что зима 1953/54 г. была необычайно продолжительной и суровой для данного места и сопровождалась непрерывными холодными и сильными северо-восточными ветрами. По данным Ростовского гидрометеорологического управления, такая холодная зима в Ростове-на-Дону была в последний раз более 60 лет назад.

Заморозки в 1953 г. начались уже в начале октября и достигали в этом месяце — 5°. Средняя температура первой декады ноября была — 2°,3, третьей — 9°,8, а минимальная температура достигала — 25°. Снег выпал только в декабре и почва до появления снежного покрова промерзла на большую глубину. Декабрь и январь были еще более холодными, в феврале морозы на уровне почвы достигали — 34°; только в третьей декаде марта отмечена положительная средняя температура, но заморозки продолжались до начала мая. Как следствие этого на коллекционных участках пострадали до полного вымерзания надземных частей такие считавшиеся устойчивыми в данных условиях растения, как *Buxus sempervirens* L., *Forsythia suspensa* (Thunb.) Vahl., *Cercis siliquastrum* L., *Laburnum anagyroides* Medic.

Казалось, что в условиях такой суровой зимы эвкоммия должна была полностью вымерзнуть, однако имело место лишь некоторое повреждение надземных частей, не оказавшее заметного влияния на дальнейшее развитие растений. Наиболее сильное подмерзание наблюдалось у двух четырехлетних деревьев, растущих по тальвегу широкой балки на глубоком долинном черноземе. Эти деревья в течение всего лета периодически обильно поливались. Одно из них хорошо закрыто от северных и восточных ветров, другое закрыто только частично с севера. В таких условиях деревца к осени 1953 г. достигали высоты: первое — 325, второе —230 см и имели сильно развитые кроны, густо покрытые крупными листьями с толстыми листовыми пластинками. Вегетация у них заканчивалась обычно только с наступлением первых осенних заморозков; ежегодно наблюдалось значи-

тельное подмерзание верхушек побегов. В зиму 1953/54 г. наиболее сильно пострадало от зимних холодов деревцо, хорошо защищенное от ветров восточных румбов. У него осталась жизнеспособной только нижняя часть стволика высотой 45 см. У второго деревца, находящегося в 3 м от первого, но значительно менее защищенного от ветров и несколько слабее развивающегося, погибли только верхние части ствола и ветвей кроны с толщиной побегов до 6—8 мм, вся же остальная, скелетная часть кроны осталась живой. К концу вегетационного периода 1954 г., несмотря на сильно засушливое лето, у этих деревьев в нижних частях стволиков развивалось большое количество мощных, сильно облиствленных побегов длиной до 250 см, причем в высоту эти деревья достигли: первое — 285 см, второе — 240 см. Сочные листья их имели длину до 22 см; оба деревца продолжали расти до конца октября.

В условиях, близких к предыдущим, но на почвах менее глубоких (североприазовский карбонатный чернозем средней мощности), деревцо того же четырехлетнего возраста, не пользовавшееся дополнительной влагой и растущее значительно медленнее, пострадало в эту холодную зиму мало. У него оказались поврежденными только верхушки побегов верхней и средних частей кроны толщиной до 2—3 мм, вся же основная часть деревца хорошо сохранилась. Ныне оно имеет высоту 230 см, диаметр стволика на высоте 1,3 м равен 2,5 см, побеги от нижней части ствола достигли длины 120 см, но длина листьев не превышает 16 см.

Наиболее старое дерево, достигшее к концу 1953 г. 20-летнего возраста, занимает несколько более возвышенное по сравнению с тремя предыдущими положение на той же нижней части склона. Оно плохо защищено от восточных и северных ветров и не получает дополнительного увлажнения. В холодную зиму 1939/40 г. почти вся надземная часть этого дерева (находившегося тогда в шестилетнем возрасте) была отморожена, и ныне существующее растение образовалось из двух побегов, возникших от шейки корня после обмерзания стволика. Зимой 1953/54 г. это дерево было повреждено незначительно: у него наблюдалось лишь обычное обмерзание верхушек отдельных побегов толщиной до 2—3 мм и некоторых побегов из числа поздно закончивших рост. К концу вегетационного сезона 1954 г. дерево имело общую высоту 310 см, диаметры его стволиков на высоте 1,3 м равнялись 3 и 2 см. Прирост за 1954 г. у ветвей верхней части кроны составлял 20—40 см, а у ниже расположенных ветвей — до 75 см. Верхние побеги закончили рост уже к середине сентября, в то время как значительная часть нижних боковых побегов, будучи затенена соседними кустами, продолжала расти до конца октября.

У 18 двухлетних сеянцев эвкоммии, полученных в апреле 1953 г. из Краснодарского края и высаженных в тех же условиях долины, оказались обмороженными верхние части побегов, не закрытые снегом. С наступлением весны жизнедеятельность этих растений возобновилась. К концу вегетационного периода они дали прирост 30—62 см.

Бóльшая часть четырехлетних и однолетних растений эвкоммии растет на плато, возвышающемся над дном указанной долины на 60—70 м. Почва здесь — североприазовский тяжелосуглинистый карбонатный чернозем средней мощности. Грунтовые воды залегают ниже 20 м. От восточных ветров это место защищено лесной полосой, с других сторон — рыхлой преградой из групп растений плодово-декоративной школы высотой до 2 м. Несмотря на защиту, ветер здесь достигает значительно большей силы, чем в долине, почва в летнее время высыхает, а зимой промерзает на гораздо большую глубину, чем на дне долины. В таких условиях размещены 30 четырехлетних и 60 однолетних растений эвкоммии. У этих ра-

стений оказались поврежденными лишь побеги толщиной до 2—4 мм, корневая система сохранилась полностью. В апреле эти растения тронулись в рост в среднем на неделю раньше, чем растения долины, и к концу вегетационного периода прирост их по высоте составлял 20—65 см; высота растений посадки 1950 г. равнялась 50—115 см (средняя 95 см), а растений, посаженных в 1953 г., — 30—90 см (средняя 55 см). Рост у тех и других в основном закончился к середине сентября, но отдельные ветви продолжали расти до конца октября.

Сопоставление урожайности листьев, полученных от одновозрастных растений, с одинаковой степенью обмерзания, но произрастающих в разных условиях, показало, что в пониженных частях рельефа, где в условиях открытой степи создается некоторая естественная защита от ветров и всегда сохраняется повышенная влажность почвы и воздуха, имеются наилучшие условия для образования листьев.

Многолетний опыт ботанического сада по культуре эвкоммии показывает, что в условиях Ростовской области, исключая восточные ее районы, это растение достаточно морозоустойчиво и его промышленная культура в кустовой форме вполне возможна, особенно в пониженных местах рельефа со структурными несолонцеватыми почвами, например, в широких поймах рек и долинах и особенно в районах сплошного орошения. При размещении на гектаре 6—7 тыс. растений и при самых элементарных мерах ухода (двух-трехкратное рыхление в течение лета) с плантации четырех-пятилетнего возраста можно получать ежегодно до 4 т листьев с 1 га, с выходом из них 100—120 кг гутты.

Ботанический сад
Ростовского государственного университета

РОСТ И ОТПАД СЕЯНЦЕВ ЭВКОММИИ В УСЛОВИЯХ ЗАСУХИ

А. И. Голиков

Эвкоммия ильмовидная (*Eucommia ulmoides* Oliv.) завезена в нашу страну в 1906 г. из ботанического сада Вильморена (Париж). От двух исходных черенков она была в небольшом количестве размножена в Сухумском акклиматизационном саду.

Последующими поисками пунктов интродукции эвкоммии было установлено, что ее вполне можно разводить не только в наших влажных субтропиках, но и в южной части зоны умеренного климата — в республиках Средней Азии, на юге Казахстана, в Краснодарском крае, на юге Украины и в Молдавской ССР, а в виде порослевой культуры также в Ростовской области, на западе Украины и даже в левобережных областях ее.

В Молдавии на возвышенных местоположениях эвкоммия почти не обмерзает, но на замкнутых пониженных участках очень сильно страдает от мороза. Однако и здесь ее можно считать достаточно зимостойкой, так как даже после отмерзания всей надземной части она дает от корневой

шейки массу хорошо облиствленных адвентивных побегов. Следовательно, в Молдавии возможно промышленное разведение эвкоммии как в древесно-стволовой, так и в порослево-кустовой культурах. На возвышенных местоположениях пятилетние экземпляры достигают 2,5 м в высоту. Как и ежегодно обмерзающие экземпляры, растущие на пониженных участках рельефа, они дают в среднем с одного растения по 223 г воздушно-сухой массы листьев, что при густоте стояния 6700 растений на 1 га соответствует 1,5 т/га, причем содержание гутты в эвкоммии здесь гораздо выше, чем в Абхазии.

Перспективность разведения эвкоммии в Молдавии побудила Молдавскую лесную опытную станцию приступить к разработке агротехники этого растения. Высев семян был произведен весной 1954 г. в питомнике, расположенном в нагорном урочище Кашковал в 25 км к северо-западу от г. Бендер. Участок имеет западный склон крутизной 4° и находился во временном сельскохозяйственном пользовании. Почва — обыкновенный супесчаный чернозем, подстилаемый глиной. Структура почвы выражена ясно, реакция почвенного раствора слабощелочная. Грунтовые воды залегают глубже 12 м; растения снабжаются водой только за счет атмосферных осадков.

Вторая половина предшествующего 1953 г. была сильно засушливой. Зимой выпало мало снега, и лег он на сухую землю. Весной 1954 г. талые воды пропитали слой почвы только до глубины 40—50 см. Посевы эвкоммии в питомнике не поливались, следовательно, сохранность и дальнейшее развитие растений эвкоммии были поставлены в прямую зависимость от выпадения дождей, от температуры и относительной влажности воздуха.

Метеорологические условия лета 1954 г. не были благоприятными для эвкоммии. Общее количество осадков за летний период было достаточным (307 мм), но они крайне неравномерно распределялись по месяцам. Среднемесячные температуры, особенно июня (21°,6), июля (27°,7) и августа (22°,3) были высокими, а относительная влажность воздуха весьма низкой (23—34%). Все это привело к тому, что почва в питомнике быстро просыхала. Под молодой дубовой посадкой в первых декадах августа был зафиксирован дефицит почвенной влаги в 4—6 мм. Растения эвкоммии часто и подолгу находились в условиях крайнего недостатка влаги. По данным на 19 августа, влажность почвы (в процентах к абсолютно-сухому весу) равнялась: на поверхности почвы — 7,3, на глубине 10 см — 11,9, 20 см — 15,3, 30 см — 16,6, 40 и 50 см — соответственно 17,5 и 19,5. Молекулярная влагоемкость почвы питомника 14—16%. Следовательно, до глубины 20 см, где располагается основная масса деятельных корней однолетней эвкоммии, почвенная влага была в дефиците, а с глубины 20—30 см растения могли получать воду лишь в самом ограниченном количестве. В более глубокие почвенные горизонты корневая система эвкоммии в августе еще не проникает.

Систематически повторяемый учет показал, что в этих условиях отпад растений эвкоммии происходит из месяца в месяц. На основании 40 вариантов опытов выяснилось, что отпад растений уменьшается в тех случаях, когда иссушение почвы в зоне деятельности корней так или иначе ослабляется. Это достигается мульчированием почвы, притенением всходов, а также заглубленным высевом семян.

Влияние мульчирования почвы, а также способа размещения семян на выживаемость однолетних растений эвкоммии (по данным учета, проведенного в 1954 г. в урочище Кашковал) показано в табл. 1. В рассматриваемых вариантах опыта рядовые посевы производились из расчета

40 семян на 1 пог. м посевной бороздки; крылатки семян соприкасались друг с другом; гнездовой посев производился из расчета 15 семян на каждое гнездо; на 1 м² размещалось 15 гнезд, имевших форму квадрата со стороной 8—10 см. В двух приведенных вариантах посевы мульчировались опилками; при появлении всходов опилки убирались. Остальные элементы агротехники во всех вариантах были одинаковы: семена заделаны всюду на глубину 3 см почвой, взятой из посевных гряд, прополка и рыхление производились одновременно, полива и притенения не было, удобрения не вносились. Почвенные условия во всех вариантах были одинаковы; опыт ставился в трех повторностях; под растения каждого варианта опыта было занято 9 м² (табл. 1).

Таблица 1

Выживаемость однолетних растений эвкоммии в зависимости от мульчирования почвы и способа посева семян

Способ посева	Мульчирование посева	Сохранность растений к середине месяца				
		VI	VII	VIII	IX	X
Гнездовой . .	Производилось	1120/100	997/89,0	904/80,7	855/76,3	788/70,4
Рядовой . . .	»	828/100	686/82,8	621/75,0	574/69,3	538/65,0
»	Не производилось	236/100	163/69,1	136/57,6	128/54,2	112/47,4

В числителе — количество растений в варианте; в знаменателе — процент сохранившихся растений по отношению к максимальному количеству всходов.

Как показали данные июньского учета, наиболее изреженными оказались всходы рядового посева без мульчирования (в среднем 26 растений на 1 м²). Высокая густота стояния всходов была на гнездовом посеве с мульчированием (124 растения при гнездовом расположении на 1 м²). В варианте рядового посева с мульчированием на 1 м² приходилось 92 растения. Дальнейший учет показал, что наибольший отпад растений в ходе вегетации наблюдался при редком стоянии растений, а наименьший — при загущенном стоянии.

Опытами установлено, что взаимной конкурентной борьбы между особями эвкоммии или не было, или она была отодвинута на второй план другими, более сильными факторами, оказавшими решающее влияние на состояние растений.

Главной причиной отпада был солнечный ожог корневых шеек растений. Недалеко от поверхности почвы, обычно на первых 5 см от земли, стволик по всей окружности обхватывается перетяжкой шириной до 0,5 см. Это и есть место ожога. Камбий здесь отмирает, и растение постепенно погибает. При редком стоянии эвкоммия ничем не защищена от прямых солнечных лучей, в результате действия которых и получается ожог. При густом стоянии растений они взаимно притеняют друг друга, и ожогу подвергается меньшее число их. Солнечный ожог и вызвал повышенную гибель эвкоммии, находившейся в условиях изреженного стояния. Сохранению молодых растений способствует их загущенное расположение.

Сказанное позволяет сделать вывод, что при разработке агротехники выращивания посадочного материала эвкоммии следует направлять усилия на предохранение всходов от солнечного ожога.

Приведенные данные о меньшем отпаде растений эвкоммии на первом году жизни при загущенных посевах и в условиях недостатка почвенной влаги отнюдь не говорят о том, что густота посева эвкоммии может быть сколь угодно большой. В задачу питомников входит получение растений, соответствующих определенным качественным требованиям. Таким требованиям отвечают растения, достигшие в высоту 25 см, с диаметром корневой шейки не менее 2,5 мм.

Качественная характеристика сеянцев, полученных в вышеописанном опыте, приводится в табл. 2.

Таблица 2

Качество сеянцев эвкоммии в зависимости от условий их выращивания *

Способ посева	Мульчирование посева	Высота сеянцев (в см)			Диаметр корневой шейки (в мм)			Соотношение сеянцев по сортам (в %)		
		максимальная	минимальная	средняя	максимальный	минимальный	средний	1-й сорт	2-й сорт	нестандартные сеянцы
Гнездовой .	Производилось	27,7	11,3	18,8	4,2	2,5	3,2	44	54	2
Рядовой . .	»	30,0	11,3	24,7	4,8	2,8	3,5	70	30	—
» . . .	Не производилось	21,3	5,0	12,2	3,3	2,2	2,6	7	61	32

* По данным учета, проведенного осенью 1954 г.

Данные табл. 2 показывают, что наилучшие результаты дает равномерное, не загущенное распределение растений. В варианте рядового посева с мульчированием совсем не было недоразвитых, нестандартных сеянцев, и к 1-му сорту было отнесено 70% сеянцев, тогда как на гнездовом посеве сеянцев 1-го сорта было лишь 44%.

Оптимальная норма высева семян эвкоммии составила, по двухлетним опытам, 4 г на 1 пог. м посевной бороздки. Более сгущенные посевы при недостаточном увлажнении почвы приводят к ухудшению условий питания растений и в результате этого — к недоразвитию сеянцев. Значительная часть таких сеянцев после пересадки их на постоянное место погибает.

В питомнике при недостатке почвенной влаги в условиях сближенного стояния растений эвкоммия прекращает рост в высоту, но в таком состоянии может сохранить жизнеспособность до очередного выпадения осадков. При одиночном стоянии растений эвкоммия страдает не только от недостатка почвенной влаги, но, видимо, и от усиленного воздействия сухого ветра и прямых солнечных лучей. Вначале растения, как и в предыдущем случае, лишь приостанавливают рост в высоту, а затем и отмирают. Ожог корневых шеек, являющийся главной причиной гибели растений, происходит, по-видимому, в результате совместного действия прямых и отраженных от почвы солнечных лучей, которые повышают температуру и без того достаточно сильно нагретых растений. Происходящее при этом

перегревание приводит к свертыванию коллоидов плазмы клеток камбия.

Проведенные наблюдения показали, что в неполивных питомниках в Молдавии растения эвкоммии плохо растут как при излишнем загущении, так и при чрезмерной изреженности. В первом случае растения испытывают недостаток в снабжении их водой и элементами корневого питания. Во втором случае взаимно незащищенные растения страдают от высоких температур воздуха. Поэтому для разных условий выращивания посадочного материала эвкоммии важно подбирать оптимальные нормы высева.

Молдавская лесная опытная станция
(г. Бендеры)

ХВОЙНЫЕ ДЕРЕВЬЯ КОРЕИ, ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ДЛЯ ИНТРОДУКЦИИ В СССР

В. М. Иванов

Многие древесные породы, произрастающие в Корейской Народно-Демократической Республике, представляют по лесоводственным и техническим особенностям большой интерес для интродукции в СССР. Многие из этих пород, помимо высоких декоративных достоинств, отличаются повышенной морозостойкостью и засухоустойчивостью.

Ниже дается краткое описание некоторых хвойных пород, заслуживающих испытания или введения в культуру в том или ином районе нашей страны.

Сем. Taxaceae

Тисс широколистный (*Taxus cuspidata* var. *latifolia* Nakai). Корейское название — хоасол-наму. Вечнозеленое дерево до 20 м высоты. Отличается от общеизвестного тисса дальневосточного (*T. cuspidata* Sieb. et Zucc.) более широкими (3—4 мм) листьями с острым шипиком на концах (рис. 1). Крона шаровидная. Мужские колоски шаровидной формы, образуются сбоку побега; женские колоски яйцевидной формы, развиваются на конце укороченных побегов. Цветет в апреле. Шишкоягоды твердые, яйцевидные, съедобные, созревают в сентябре. Встречается в узких долинах и ущельях по всей Корее, за исключением северо-западных районов. Поднимается не выше 300 м над ур. м. Как и другие виды тисса, легко переносит стрижку ветвей. По морозоустойчивости уступает тиссу дальневосточному, но превосходит другие виды тисса. Заслуживает испытания в Приморье и на Черноморском побережье Кавказа в районах с достаточным количеством осадков.

Тисс зеленолистный (*T. caespitosa* Nakai). Корейское название — караммок. От дальневосточного тисса отличается более интенсивной зеленой окраской листьев. От нижней части ствола отходят воздушные корни, которые укореняются и дают дополнительные побеги. К теплу и к влаге более требователен, чем дальневосточный тисс. Растет в Южной Корее, где встречается не выше 700 м над ур. м.; распространен

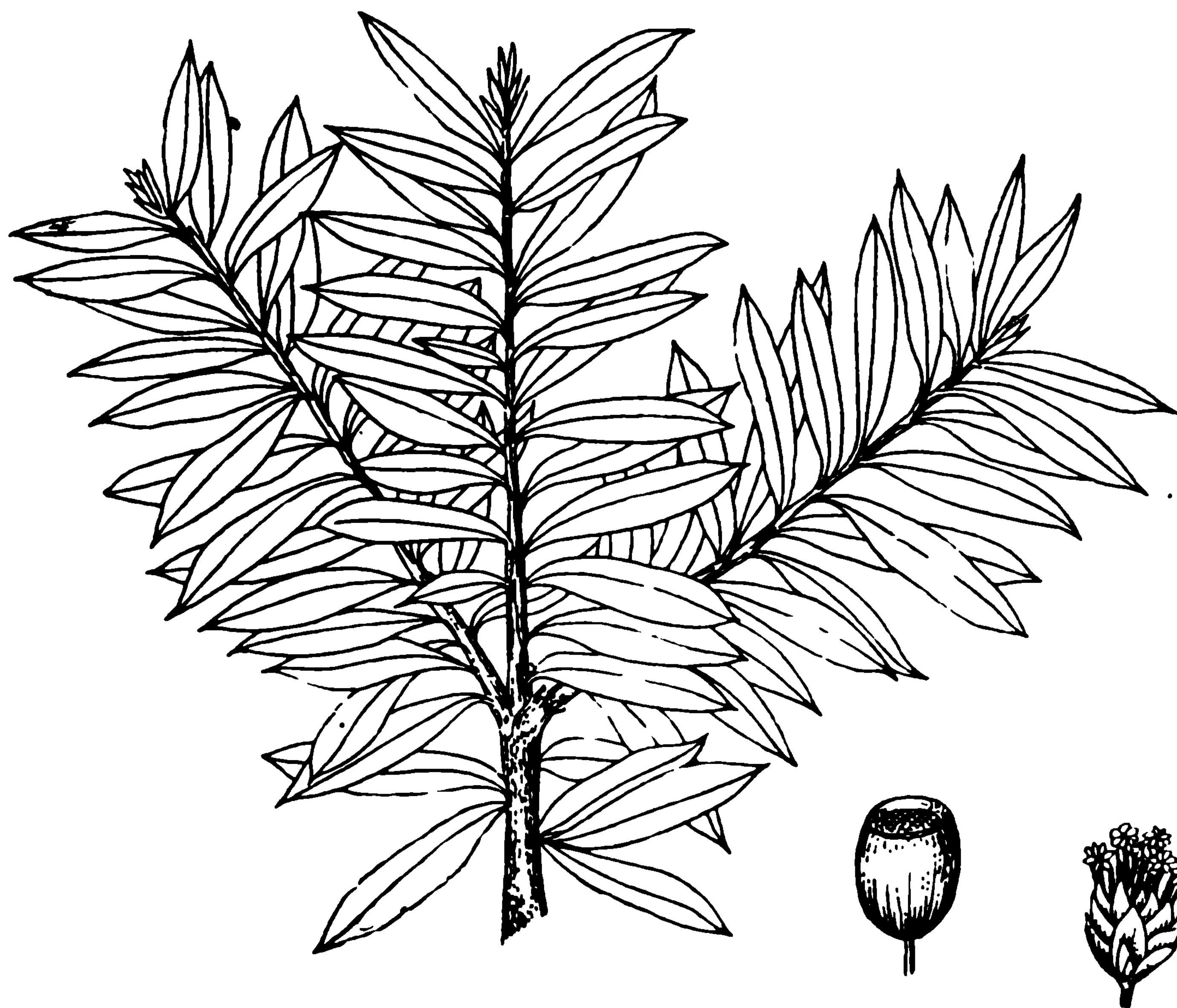


Рис. 1. Тисс широколистный. Ветвь с листьями, шишкоягода, мужской колосок (в натуральную величину)

также в Японии. В СССР следует испытать на Черноморском побережье Кавказа и в южных районах Приморского края.

Торея орехоносная (*Torreja nucifera* Sieb. et Zucc.). Корейское название — кича-наму. Дерево до 20 м высоты. Кора толстая (до 2 см), чешуйчатая, красноватая, блестящая. Листья линейные, суживающиеся к основанию и заостренные на концах (рис. 2). На нижней стороне листа по обе стороны главной жилки располагаются желтовато-белые полоски, представляющие собой ряды устьиц. При приближении руки к листу он начинает заметно колебаться. Мужские колоски одиночные, семяпочки парные. Цветет в апреле. Шишкоягоды твердые, 2—3 см длины, 1,5 см ширины, покрыты жесткой, зеленоватого цвета кожицей; созревают в следующем году после цветения. Из семян добывается жирное масло, используемое в технике. Древесина тонкого строения, плотная. Растет в южных и средних провинциях Кореи по оврагам и у подошв гор не выше 700 м над ур. м. Требует плодородной влажной почвы. В СССР можно ввести в культуру в южных районах Приморья, на побережье Черного моря и в западной части Украинской ССР (Закарпатье).

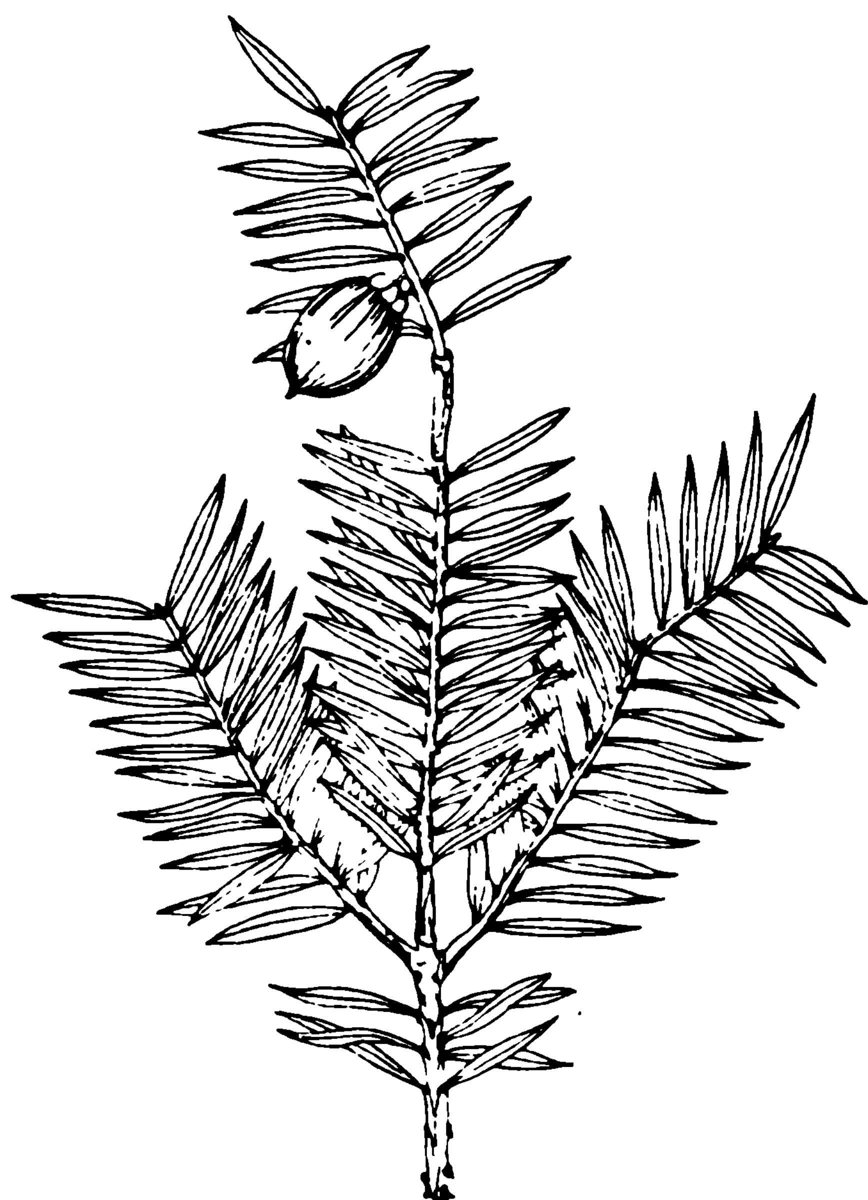


Рис. 2. Торея орехоносная. Ветвь шишкоягодой (уменьшено в два раза)

Сем. Cephalotaxaceae

Тисс корейский (*Cephalotaxus koreana* Nakai). Корейское название — кай-пича-наму. Кустарник, высотой до 2 м, диаметр побегов до 5 см. Лист линейной формы, на конце острый или притупленный, у основания заостренный. Нижняя сторона листа чуть ребриста, обе стороны беловатого цвета. Мужской колосок имеет форму шара, женский — эллипса. Цветет в апреле. Шишкоягоды созревают в октябре; съедобны. Распространен в южной и средней частях Кореи, доходит до 1300 м над ур. м. Размножается семенами. Более зимостоек, чем встречающийся в культуре тисс головчатый (*C. drupacea* Sieb. et Zucc.). Следует испытать на юге и в западных областях Европейской части СССР.

Сем. Cupressaceae

Биота восточная густоветвистая (*Biota orientalis* var. *nepalensis* Endl.). Корейское название — чхейк-пайк-наму. Дерево третьей или второй величины с густоветвистой кроной. Лист чешуйчатый, заостренный, с продольной бороздкой. Молодые листья игольчатые. Ветви расположены в вертикальной плоскости. Шишки шарообразно-яйцевидные, мясистые, затем твердые, созревают в начале октября на следующий год после цветения. Малотребовательна к почве, засухоустойчива. Распространена в средней части Корейского полуострова, поднимаясь до 600 м над ур. м. Древесина мягкая, устойчива против гниения, широко применяется в столярном деле. В декоративном садоводстве может использоваться для групп, аллей, солитеров и изгородей.

Биота восточная прямая [*B. orientalis* var. *stricta* (Spach) Endl.]. Имеет редколиственную остропирамидальную крону. Распространена также в средней и отчасти в южной частях Корейского полуострова. Следует проверить на морозостойкость в средней полосе Европейской части СССР.

Туя корейская (*Thuja koraiensis* Nakai). Корейское название — чхипанд-наму или чёлли-сонг. Низкоствольное дерево с чешуйчатыми супротивными листьями. Цветет в мае. Шишки продолговато-округлые, коричневого цвета, созревают в сентябре. Распространена главным образом в северной части Кореи, поднимаясь здесь до 1800 м над ур. м., а также в Северо-Восточном Китае. Устойчива против болезней и вредных газов. Из листьев получают эфирное масло, используемое в парфюмерии. К почве нетребовательная, засухоустойчива, весьма морозостойка. Может быть широко использована в зеленом строительстве на большей части территории СССР.

Можжевельник корейский (*Juniperus koreana* Nakai). Корейское название — чёсен-нокахи. Кустарник. Листья игольчатые, блестящие, до 1,5 см длины. Мужские соцветия ярко-желтые, яйцевидные, женские — малозаметные, шаровидные. Цветет в апреле. Шишкоягоды яйцевидные, созревают в октябре на следующий год после цветения. Распространен в средней и южной частях Кореи не выше 300 м над ур. м. К почве нетребователен; страдает от сухих и холодных ветров. В декоративных посадках применяется в группах, по опушкам, в аллеях и в качестве солитеров. В СССР следует испытать на Черноморском побережье.

Разновидность: *J. koreana* var. *rigida* Nakai. Имеет более длинные и более жесткие игольчатые листья. Встречается в средней и южной частях Кореи не выше 100 м над ур. м.

Можжевельник твердолистный (*J. utilis* var. *typica* Nakai=*J. rigida* Sieb. et Zucc.). Корейское название — ноканхи-наму.

Дерево третьей величины. Листья узколинейные, с резко выраженным снизу килем, остроконечные, длиной до 28 мм. На нижней стороне листа имеется устьичная белая полоска. Шишкоягоды очень сочные, яйцевидные, темного цвета. Распространен по всей Корее; хорошо растет на освещенных местах у подножия гор, но поднимается и до 1100 м над ур. м. К почве нетребователен. Размножается осенним посевом в год сбора, а также черенками, отводками и прививками. Следует испытать в центральных, южных и юго-восточных областях Европейской части СССР, в частности для живых изгородей. Встречаются разновидности: *J. utilis* var. *seoulensis* Nakai с более короткими листьями и шаровидным плодом; *J. utilis* var. *modesta* Nakai с менее острыми концами листьев.

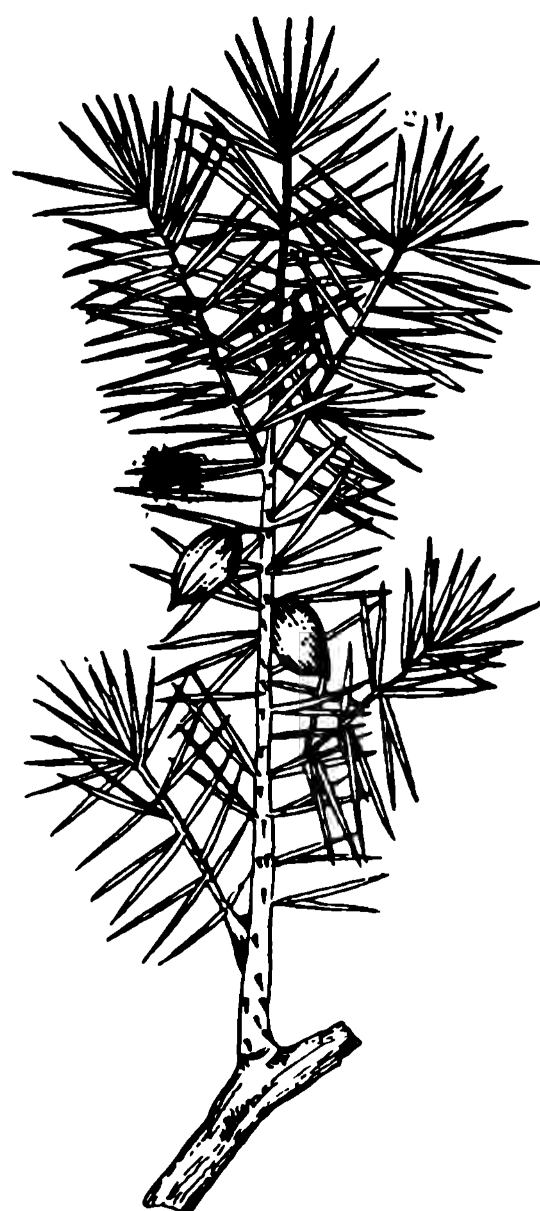


Рис. 3. Можжевельник длинноплодный (уменьшено в два раза)

Можжевельник длинноплодный (*J. utilis* var. *longicarpa* Uyëki). Корейское название — чом-поканчу-наму. Отличается от предыдущего более короткими листьями и удлиненной формой плодов (рис. 3). Более теплолюбив. Растет в провинции Конги, не поднимаясь выше 800 м над ур. м.

Можжевельник распростертый (*J. chinensis* var. *horizontalis* Nakai = *Sabina chinensis* var. *horizontalis* Nakai). Корейское название — тук-хянг-наму. Стелющийся кустарник с линейно-ланцетными, а иногда, на том же экземпляре, и с чешуйчатыми листьями. Мужские колоски эллипсовидные, женские — шаровидные, развиваются на концах прошлогодних ветвей. Цветет в апреле. Шишкоягоды синевато-черные, созревают в сентябре на следующий год после цветения. Растет в Средней и Южной Корее до 500 м над ур. м. Несколько экземпляров имеется в Воронежской области — в арборетуме Института земледелия им. Докучаева. Пригоден для покрытия откосов, скал, для каменистых садов. Особенно красив весной, когда более резко проявляется синеватая или стальная окраска листьев. Заслуживает более широкого использования в центральных и южных областях Европейской части СССР.

Можжевельник лежачий хвойниковый (*J. procumbens* Sieb. et Zucc.). Корейское название — сом-хянг-наму. Низкорослый, иногда стелющийся кустарник. Молодые побеги интенсивно-сизые. Листья линейной формы, в мутовках по три, с острой, длинной, чуть загнутой верхушкой; снизу выпуклые, синеватые, с устьичной белой полоской. Цветет в апреле. Шишкоягоды сочные, созревают в октябре на следующий год после цветения. Растет в Южной Корее и в Среднем Китае, не выше 500 м над ур. м. Один из наиболее декоративных низкорослых видов можжевельника. Следует испытать в южных областях Европейской части СССР.

Можжевельник Саржента (*J. Sargenti* Takeda). Корейское название — нун-санг-наму. Стелющийся кустарник с густоразветвляющимися боковыми ветвями, перекрывающими друг друга. Листья чешуйчатые, темно-зеленые. Мужские колоски широкие, яйцевидные, женские — шаровидные. Цветет в мае. Шишкоягоды сочные, созревают в октябре на следующий год после цветения. Распространен почти по всей Корее, в Северо-Восточном Китае, в Хабаровском и Приморском краях

СССР. Растет в горах и на скалах до 2300 м над ур. м. Может быть рекомендован для разведения в парках и садах на всей территории СССР, за исключением Крайнего Севера и сухих пустынь.

Сем. Pinaceae

Пихта корейская (*Abies koreana* Wils.). Корейское название — кузанг-наму. Дерево второй величины с широкой конусовидной кроной. Кора в молодости светло-серая, затем темнеет и растрескивается. Листья жесткие, длиной 10—12 мм, на конце чуть согнуты, тупые, темно-зеленые, блестящие, снизу почти сплошь белые, что объясняется наличием двух широких устьичных полосок. Мужские колоски эллипсовидные, женские — темно-багровые, развиваются на концах ветвей. Цветет в июне. Шишки цилиндрические, коричневые, созревают в сентябре — начале октября. Кроющие чешуйки выдаются из-под семенных чешуй и отогнуты вниз. Растет в горах Южной Кореи на высоте 500—2000 м над ур. м. За пределами Кореи не встречается. Заслуживает испытания на Дальнем Востоке, в Крыму, на Кавказе и на западе СССР.

Лиственница ольгинская крупноплодная (*Larix olgensis* var. *koreana* Nakai = *L. dahurica* var. *koreana* Nakai = *L. Gmelini* var. *koreana* (Nakai) Uyëki). Корейское название — нипкаль-наму. Возможно, что этот вид соответствует лиственнице Любарского (*L. Lubarskii* Suk.) Дерево первой величины. Побеги толстые, зеленоватые. Листья с узким, мягким основанием и острым концом. Мужские колоски удлиненно-эллиптические, женские — яйцевидные, желто-коричневые. Цветет в мае. Шишки широкояйцевидные, длиной 25—30 мм, с 25—45 коричневыми и красно-коричневыми прямыми чешуйками, созревают в сентябре. Распространена в Средней и Северной Корее на высоте 300—2200 м над ур. м. Растет в Северо-Восточном Китае. Хорошая порода для лесных культур, растет сравнительно быстро и может мириться с избыточным увлажнением.

Ель корейская (*Picea koraiensis* Nakai). Корейское название — чонгпи-наму. Дерево первой величины с густой островершинной кроной. Молодые побеги голые. Листья четырехгранные с белыми полосками, колючие. Шишки крупные, длиной 60—80 мм, эллипсовидные, тупые, с цельнокрайними чешуями, зелено-коричневые. Растет в трех северных провинциях Кореи на высоте 800—1800 м над ур. м. Требует более структурных и влажных почв, чем аянская ель. Может быть рекомендована для разведения в холодном поясе Сибири и в средних и северных областях Европейской части СССР, исключая Крайний Север.

В провинции Северный Хамген, в районе Мусан встречается другая форма корейской ели (*P. tonaensis* Nakai), отличающаяся более темной корой, пушистыми молодыми побегами и зелеными шишками.

Ель пектусанская (*Picea pungsaensis* Uyëki). Корейское название — пунгсан-камунпи. Дерево первой величины с красивой густохвойной, островершинной кроной. Листья четырехугольные, твердые, острые, серповидные. Цветет в июле. Шишки эллипсоидной формы, с заостренными чешуями, созревают в октябре. Встречается в Северной Корее на высоте до 1400 м над ур. м., преимущественно растет в более низких и ровных местах. Выносит сырую почву. Декоративна. Можно рекомендовать для разведения в тех же районах, что и корейскую ель.

Сосна белая (*Pinus Bungeana* Zucc.). Корейское название — пайк-сонг. Крупное дерево с широкой светлой кроной. Кора светло-серая, отслаивающаяся большими тонкими пластинками, под которыми обнаруживается белая поверхность новой коры. Листья сидят по три

в пучке, длиной до 7—8 см, торчащие. На обеих сторонах листа проходит белая линия устьиц. Мужские колоски узкояйцевидные, растут на боковой стороне побега, женские колоски такой же формы, располагаются выше, по одному или по два. Шишки яйцевидные, длиной 5—6 см, созревают в октябре на следующий год после цветения. Семена довольно крупные, до 1 см длины, съедобные. Засухоустойчива, нетребовательна к почве. Растет в Средней и Южной Корее, поднимаясь в горы до 1300 м над ур. м. Родина — Восточный Китай. Используется исключительно как декоративное садовое дерево. В СССР встречается в культуре в Крыму и на Черноморском побережье Кавказа. Может быть рекомендована для южных и средних областей Европейской части СССР.

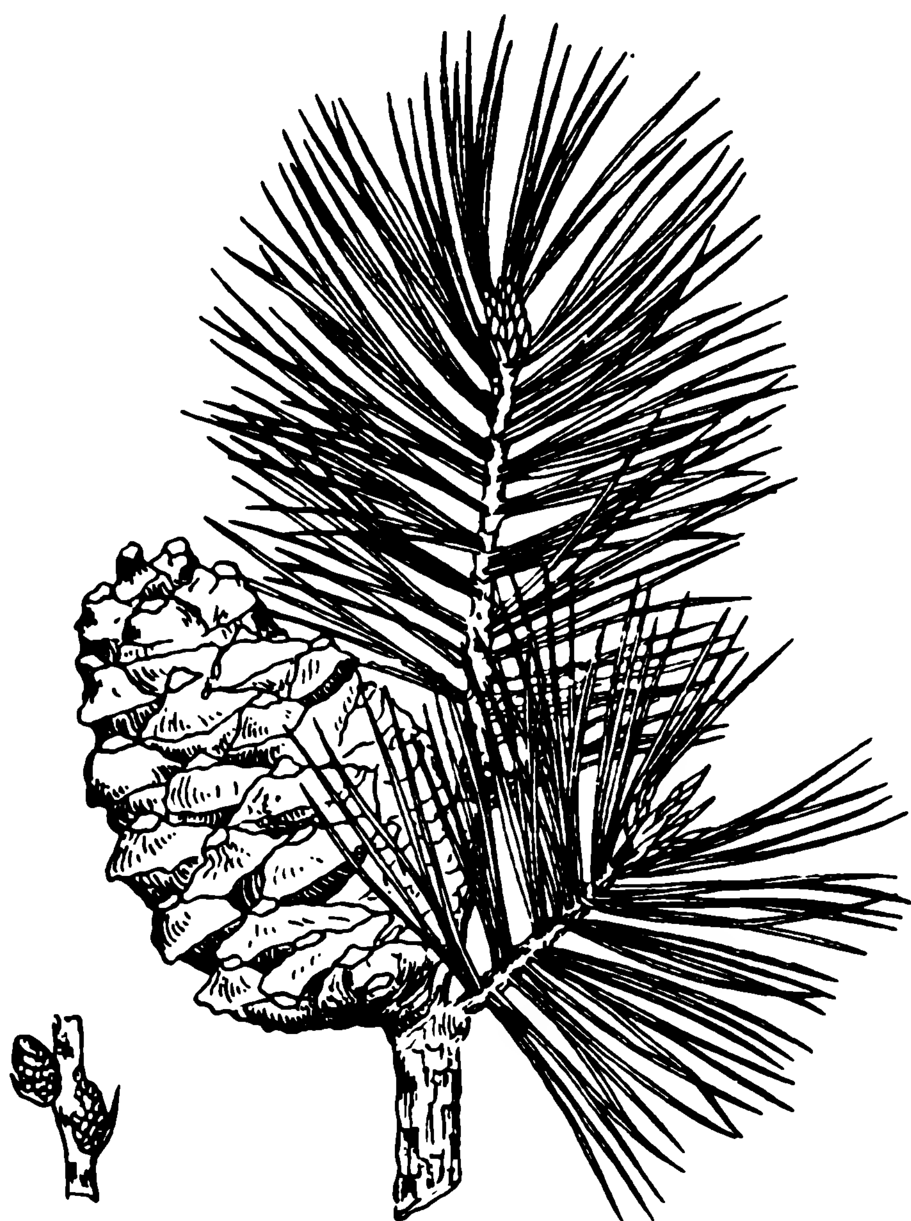


Рис. 4. Сосна мелколистная (уменьшено в два раза)

Сосна красная (густоцветная) (*P. densiflora* Sieb. et Zucc.). Корейские названия — со-наму, сол. Дерево до 30 м высоты, с компактной густой кроной неправильной формы; кора красноватая чешуйчатая. Годичные побеги серовато-коричневые. Листья светло-зеленые, до 11 см длины, не слишком жесткие, на концах острые, сидят по два в пучке. Мужские колоски удлиненно-эллиптические желтые, женские — яйцевидные багровые. Цветет в мае. Шишки яйцевидные светло-серые, с коричневыми щитками, оканчиваются плотным пупком с тонкой короткой колючкой, созревают в сентябре-октябре на следующий год после цветения. Одна из самых распространенных пород в Корее. Растет на холмах и невысоких горах, не выше 800 м над ур. м. (в Южной Корее до 1600 м). Растет также в Северо-Восточном Китае. В южной части Приморья встречается сходный с красной сосной вид под названием сосны погребальной (*P. funebris* Kom.), отличающейся от красной главным образом более короткими листьями. Красная сосна после рубки стволика в молодом возрасте дает отпрыски от шейки корня, образует вторую вершину, кустится и уже в возрасте 7—8 лет начинает плодоносить, вегетируя в течение многих лет. Мирится с самыми бедными, но не слишком сухими почвами. В Корее и Японии разводится как декоративное дерево в парках и домах в горшечной культуре. В СССР может иметь широкое применение в парках и лесных культурах на юге, а также в средних и западных областях Европейской части СССР.

Сосна мелколистная (*P. parviflora* Sieb. et Zucc.). Корейское название — сомчат-наму. Дерево второй, иногда первой величины, с густой широкой кроной. Листья сидят пучками, по пять в пучке, трехгранные, темно-зеленые, с устьичными полосками, немного серповидные, мягкие, на конце острые, длиной до 5 см (рис. 4). Цветет в июне. Шишки длиной до 9 см, созревают в сентябре на следующий год после цветения. Разводится в Западной Европе, встречается на Черноморском побережье

Кавказа, где хорошо растет и плодоносит. Один экземпляр имеется в Тростянецком дендрологическом парке (Черниговская область). Растет сравнительно медленно, требовательна к влаге. Следует испытать на Черноморском побережье и во влажных районах южных областей Европейской части СССР.

Сосна китайская (*P. tabulaeformis* Carr.=*P. leucosperma* Maxim.=*P. tabulaeformis* var. *mucudensis* Uyëki). Корейское название — сол-наму. Дерево второй, иногда первой величины. Листья в пучках по два, длиной до 12—15 см, твердые, светло-зеленые. Молодые побеги светло-коричневые, затем темнеют. Мужской колосок желтый, женский — багровый, располагается чуть повыше мужского. Цветет в апреле. Шишки длиной до 6 см, неравнобокие, с толстыми, твердыми чешуями. Растет в средней части Кореи у подножий и в средних частях невысоких гор на высоте не более 300 м над ур. м. Родина — Центральный и Северо-Восточный Китай. Можно рекомендовать для умеренно-влажных песчаных и каменистых почв южных и средних областей Европейской части СССР.

Сосна Тунберга (*P. Thunbergii* Parl.). Корейские названия — хай-сонг, ком-сол. Дерево первой величины, до 40 м высоты. Кора темная с глубокими бороздами. Молодые побеги серовато-белые. Листья по два в пучке, торчат прямо, темно-зеленые, колючие. Цветочная пыльца съедобна. Шишки длиной до 6 см, созревают в сентябре на следующий год после цветения. Щитки чешуи почти плоские, с короткой колючкой на пупке. Растет на горных склонах вдоль рек, преимущественно в Южной Корее. На родине, в Японии, растет совместно с красной сосной. Иногда разводится в Китае. Может расти во влажном климате на песчаных почвах. Может быть испытана на Черноморском побережье Кавказа. Сажа из древесины этой сосны в Японии употребляется для приготовления китайской туши; из живицы получают японский скипидар; из корней, богатых смолой, изготовляют факелы.

ЛИТЕРАТУРА

«Деревья и кустарники СССР», т. I. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1949.

Иванов В. М. О лесах Дальневосточного края как источнике интродукции ценных древесных пород для лесов БССР. «Сб. Белорусского научно-исслед. ин-та лесного хозяйства», вып. VII, 1948.

Тен-Тай-Хен. Деревья и кустарники Кореи (на японском языке). Сеул, 1941.

ИЗ ОПЫТА ИНТРОДУКЦИИ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ в г. ЛЬВОВЕ

А. А. Щербина

Климатические особенности г. Львова — достаточное количество осадков, влажность воздуха, продолжительная и теплая осень, мягкая зима — обусловили значительные успехи в области акклиматизации и интродукции декоративных деревьев и кустарников.

Среди насаждений Львова богатством видов и форм древесных пород особенно выделяется дендрарий лесохозяйственного факультета Львовского лесотехнического института, расположенный в застроенной части города и занимающий площадь около 1 га; почти треть этой территории занята постройками. Дендрарий расположен на крутом юго-восточном

склоне горы Цитадели. С юго-западной и северо-западной сторон он окружен высокими каменными строениями, а с юго-востока и северо-востока примыкает к улицам. Бо́льшая часть дендрария и постройки расположены на плато, созданном в результате нивелировки местности. Крутой склон горы террасирован. Почвы участка сухие, глинисто-песчаные.

Дендрарий был заложен в 1876 г. при Львовской лесохозяйственной школе по инициативе профессора той же школы В. Тынецкого, который полагал, что дендрарий должен представлять собой соединение «полезного с красивым» (Tyniecki, 1896). К группам растений, составленным из близких в систематическом отношении видов, были присоединены растения других семейств и садовые формы, в первую очередь красивоцветущие кустарники. В дендрарий, наряду с местными лесообразующими породами и экзотами, перспективными для введения в леса, были включены также и декоративные деревья и кустарники с целью проверки пригодности их для выращивания во Львове. План дендрария с большим мастерством был составлен Арнольдом Рерингом, создавшим во Львове Стрыйский парк, известный как один из лучших образцов паркостроительного искусства.

Территория дендрария разбита дорожками на отдельные куртинки; большинство растений размещено вдоль дорожек, откуда можно рассмотреть и прочесть надписи на этикетках у растений, посаженных в середине куртин.

В 1896 г. Тынецкий опубликовал описание дендрария, составленное на основании двадцатилетних наблюдений; в это описание не вошли коллекции дубов, лип и хвойных. Из перечисленных им 128 видов и форм в дендрарии сохранились до настоящего времени лишь 23. Все растения дендрария, за редкими исключениями, выращивались из семян, полученных от ботанических садов. Особенно интересны сведения об экзотах, теперь не встречающихся в зеленых насаждениях западных областей УССР. Так, например, в дендрарии под легким укрытием зимовали и мирились с почвенными условиями рододендроны (*Rhododendron sinense* Sweet, *Rh. Semenowii* Maxim.) и бензоин (*Laurus benzoin* L., или *Lindera Benzoin* Meissn.), представитель единственного рода семейства лавровых, пригодный для культуры в открытом грунте в умеренной полосе. Пекан (*Hicoria pecan* Britt.) сильно страдал от мороза. Каркасы (*Celtis Audibertiana* Spach, *C. australis* L., *C. Tournefortii* Lam.) развивались очень медленно и для лесоводственных целей оказались непригодными; барбарис мелколистный (*Berberis microphilla* Forst.) из Южной Патагонии и леспедеца (*Lespedeza formosa* Koehne) ежегодно отмерзали до корневой шейки. Граб восточный (*Carpinus orientalis* Lam.), выращенный из кавказских семян, за 20 лет достиг только 3 м высоты и рос в форме куста. Платан восточный (*Platanus orientalis* Lam.) лучше переносил зимы, чем платан западный (*P. occidentalis* L.). Сирени (*Syringa oblata* Lindl., *S. pekinensis* Rupr.), зверобой (*Hypericum calycinum* L.), среднеазиатские бересты (*Ulmus Heyderi* Spaeth, *U. turcestanica* Rgl.), вяз ржавый (*U. fulva* Mchx.), каштан низкорослый (*Castanea pumila* Mill.), сосна отогнутая (*Pinus deflexa* Torrey) развивались нормально. Казанлыкская роза [*Rosa gallica* var. *trigintipetala* (Dieck.) R. Keller] зимовала без укрытия и цвела. В 1957 г. в дендрарии зарегистрировано 219 пород, в том числе 39 встречаются в лесах западных областей УССР и 180 происходят из других областей или относятся к садовым формам.

Деревья посажены очень густо, особенно на плато; многие из них не имеют нормально развитых крон, не цветут и не плодоносят. Затенение не дает возможности нормально развиваться кустарникам и деревьям, посаженным позже. На юго-восточном склоне условия освещения лучше; здесь мало старых деревьев, преобладают кустарники и молодые деревья.

Из растений, произраставших на участке до 1876 г., сохранились граб (*Carpinus betulus* L.) ($d = 120$)[1], боярышник с красными махровыми цветками, с изогнутым стволом ($h = 11$, $d = 40$) и две лиственницы ($h = 23$, $d = 78$ и 82), посаженные за 40—50 лет до закладки дендрария. Тынецкий предполагал, что они происходят из питомника Потоцкого в окрестностях Львова, где были выращены из семян, собранных в Альпах или Судетах. Одно из этих деревьев — типичная европейская лиственница (*Larix decidua* Mill.), другое же по морфологическим признакам близко к лиственнице сибирской (*L. sibirica* Ldb.). Из хвойных, посаженных в первые годы существования дендрария, сохранились: кедр европейский (*Pinus cembra* L.) ($h = 14$, $d = 31$), наибольший по размерам среди кедров львовских парков, выращенный из семян, собранных в Карпатах и высеянных в 1875 г.; веймутова сосна (*P. strobus* L.) ($h = 13$, $d=51$) с мощной, густой куполообразной кроной, возвышающейся над куртиной, занятой хвойными породами.

Из лиственных деревьев самыми старыми являются: тюльпанное дерево (*Liriodendron tulipifera* L.) ($h = 14$, $d = 50$), подобранное в виде сломанного трехлетнего саженца на выставочной площадке после закрытия краевой выставки во Львове в 1877 г. и хорошо прижившееся, имеет дуплистый ствол и много сухих сучьев, но цветет ежегодно и обильно, давая практически невсхожие семена; бук краснолистный (*Fagus silvatica* f. *atropurpurea* West.) ($h = 18$, $d = 78$) со здоровой и густой кроной и дуплистым стволом, сильно пораженным *Polyporus* sp., о чем свидетельствуют многочисленные плодовые тела гриба на поверхности ствола; большое дупло запломбировано цементом; тополь канадский [*Populus canadensis* f. *aurea* (Dipp.) Rehd.] ($h = 22$, $d = 71$) с листьями золотистого цвета, растущими только на освещаемой солнцем вершине кроны; вполне здоров, если не считать поражения омелой.

В группе дубов посева 1876 г. определено пять видов: дуб австрийский (*Quercus cerris* L.) ($h = 22$, $d = 63$), паннонский (*Q. conferta* Kit.) ($h = 22$, $d = 60$), лировидный (*Q. lyrata* Walt.) ($h = 20$, $d = 45$), черепитчатый (*Q. imbricaria* Michx.) ($h = 18$, $d = 45$), красный бореальный (*Q. borealis* f. *maxima* Sarg.) ($h = 24$, $d = 65$); три дерева определить не удалось. В этой же группе растет дуб черешчатый (*Q. robur* L.) ($h = 22$, $d = 43$), посаженный в год основания лесной школы на прежней территории ее и пересаженный в центр дендрария. В крону дуба, переплетаясь между собой, проникают три ствола древогубца канадского (*Celastrus scandens* L.), имеющие по 6 см в диаметре и лишенные внизу боковых ветвей и листьев. На освещенной части кроны дуба у древогубцев образуются листья и цветы. Дубы расположены очень густо, расстояния между деревьями равны 3—5 м. Вследствие этого большинство деревьев не цветет и имеет очень узкие кроны. У австрийского и паннонского дубов кроны развиты очень слабо и видны заросшие морозобойные трещины. В других парках западных областей эти виды не найдены. Лировидный дуб, имеющий в этой группе такой же угнетенный вид, как и два предыдущих, в Меженце, где он посажен одиночно на большой поляне, имеет хорошо развитую крону и плодоносит. Черепитчатый дуб в дендрарии цветет, но все желуди опадают несозревшими; в парке в Подгорцах, где этот дуб растет свободно, на светлой опушке, он не только ежегодно и обильно плодоносит, но и дает многочисленный самосев. У дуба крупноплодного (*Q. macrocarpa* Michx.) ($h = 18$, $d = 6$), растущего в дендрарии

[1] В тексте приняты следующие обозначения: d — диаметр ствола (в см) на уровне 110 см от поверхности почвы; h — высота растений (в м).

и не стесненного другими деревьями, крона отлично развита, плодоношение обильное.

Так же густо посажены и одновозрастные с дубами липы: крымская (*Tilia euchlora* K. Koch) ($h = 22$, $d = 44$), сердцелистная (*T. cordata* Mill.) ($h = 23$, $d = 75$), серебристая (*T. tomentosa* Moench) ($h = 25$, $d = 85$), липа Блоцкого (*T. Blockiana* Schneid.) ($h = 22$, $d = 34$), образующие группу с общей кроной.

Из других деревьев, сохранившихся от посадок Тынецкого, достигают больших размеров: мужской экземпляр багряника японского (*Cercidiphillum japonicum* Sieb. et Zucc.) ($h = 13$, $d = 40$), весьма устойчивый к морозу и засухе; бундук (*Gymnocladus dioica* K. Koch) ($h = 16$, $d = 58$), образующий здесь плоды, которые, однако, не вызревают; орех черный (*Juglans nigra* L.) ($h = 23$, $d = 70$), посаженный в 1889 г. двухлеткой; карии — бахромчатая (*Carya laciniosa* Loud.) ($h = 18$, $d = 42$) и овальная (*C. ovata* K. Koch) ($h = 18$, $d = 30$, $h = 18$, $d = 24$). Черный орех значительно превосходит мощным развитием кроны карии, посаженные в один год с ним. На его ветвях много молодых кустиков омелы. Экземпляр бархата амурского (*Phellodendron amurense* Rupr.) ($h = 16$, $d = 36$), посаженный в 1885 г., до 1896 г. рос медленно и ни разу не пострадал от морозов; в настоящее время ствол его покрыт толстой коркой; цветет этот экземпляр ежегодно, благодаря чему опыляются цветки женского экземпляра, растущего в ботаническом саду университета на расстоянии около 400 м и отделенного от дендрария высокими постройками.

Клен сахарный (*Acer saccharum* Marsh.) морозоустойчив, но остался низкорослым и тонкоствольным ($h = 10$, $d = 18$), не цветет. Тынецкий, отмечая его слабый рост в первые годы жизни, предположил, что устойчивым он не будет, и обратил внимание, что и остальные виды клена, высаженные в дендрарии, растут очень медленно. Из других видов клена, перечисленных Тынецким (*A. ginnala* Maxim., *A. negundo* f. *argenteovariegatum* Bon., *A. pseudoplatanus* f. *purpureum* Loud., *A. pseudoplatanus* f. *lutescens* hort.), не осталось ни одного.

Тынецкий упоминает о волшебном орехе (*Hamamelis virginiana* L.), не указывая года посадки и отмечая, что он цветет, но не плодоносит. В настоящее время растение достигает 3 м высоты; растет широким распростертым кустом, морозоустойчив, но плоды дозревают редко.

Среди 32 видов и форм хвойных имеются и такие редкие в культуре виды, как сосны — гималайская и румелийская (*Pinus excelsa* Wall. и *P. peuce* Griseb.), пихты — киликийская, равночешуйчатая и сильная (*Abies cilicica* Carr, *A. homolepis* Sieb. et Zucc., *A. firma* Sieb. et Zucc.). Все они, как и вообще большинство хвойных, в условиях города явно страдают от газов и дыма и растут медленно. Очевидно, сказывается и отрицательное влияние загущенной посадки. Румелийская сосна ($h = 7$, $d = 8$ и $h = 4$, $d = 6$) в других парках западных областей не найдена, а гималайская сосна ($h = 12$, $d = 18$ и $h = 9$, $d = 13$) растет еще в Меженце, где дает полноценные семена. Из пихт лучше других выглядит пихта киликийская ($h = 13$, $d = 18$), образующая пирамидальную довольно густую крону. У пихты равночешуйчатой ($h = 12$, $d = 15$) зимой 1928/29 г. погибла вершина, из боковой почки развилась замещающая вершина, в результате чего ствол дерева изогнутый, крона в верхней части очень узкая. У пихты Вича ($h = 8$, $d = 11$) годовой прирост едва достигает 10 см, крона сохранилась лишь в верхней четверти ствола, с типичным для этой пихты направлением ветвей косо вверх. Перечисленные пихты шишек не образуют. Пихта сильная имеет всего 0,9 м высоты. Вначале росла хорошо, годовой прирост достигал 27 см, но в последние годы при-

рост прекратился. Большинство боковых ветвей в течение ряда лет не давало прироста, хвоя почернела от копоти и начала осыпаться. Лучшие из боковых побегов были отчеренкованы и проращивались в песке в теплице, один из черенков прижился. Кипарисовик туполистный (*Chamaecyparis obtusa* Endl.) срублен; оставшиеся нижние ветви продолжают вертикальный рост, достигая 2 м высоты.

Из лиственных пород большую декоративную ценность имеет магнолия обратнояйцевидная (*Magnolia obovata* Thunb.), растущая широким раскидистым деревом (h = 10); ствол ее на высоте менее 1 м делится на четыре ветви, каждая 20 см в диаметре; ежегодно дает большое количество всхожих семян, из которых в ботаническом саду университета выращено уже плодоносящее дерево.

Дальневосточные грабы (*Carpinus cordata* Blume и *C. japonica* Blume) растут медленно в виде кустов 3—4 м высоты. Первый плодоносит, а второй не цветет и декоративен своими узкими, мелко и отчетливо гофрированными листьями.

Глоговина (*Sorbus torminalis* Crantz.) (h = 14, d = 32) имеет ровный ствол, густую и темную листву. Несмотря на высокие декоративные качества и морозоустойчивость, глоговина, встречающаяся изредка в лесах западных областей, не получила широкого распространения в культуре и в других насаждениях этих областей не найдена.

Между старыми кариями растет вытянувшееся к свету деревцо карии сердцевидной (*Carya cordiformis* K. Koch) (h = 8, d = 12), угнетенное соседними высокими деревьями и не плодоносящее. В других насаждениях западных областей этот вид не обнаружен.

Два дерева тополя шершавоплодного (*Populus lasiocarpa* Oliv.) (h = = 11, d = 19; h = 9, d = 14) и дерево тополя Вильсона (*P. Wilsonii* Schneid.) (h = 7, d = 12) при высокой декоративности весьма морозоустойчивы; зиму 1928/29 г. они перенесли без повреждений. Первый вид имеется еще в парке в Меженце, в Стрыйском парке и в маточном питомнике Львовского треста зеленого строительства, а второй только в Меженце. Оба вида в высоту растут медленно и пригодны лишь для одиночных посадок.

Листья бука плакучего (*Fagus silvatica* f. *pendula* Loud.) в 1948 г., когда с него впервые был взят гербарный образец, имели симметричные отверстия между главными боковыми жилками. Некоторые листья, у которых отверстия доходили до края листовой пластинки, приобретали своеобразную рассеченную форму. Ближе к концам побегов листья цельные. В 1949 г. продырявленных листьев было меньше, а рассеченности совсем не наблюдалось. С 1950 г. все листья были цельными. Очевидно, отверстия появляются в результате повреждения поздними весенними заморозками еще не развернувшихся листьев. Промерзают части листа между боковыми жилками, более сочные и травянистые, чем непосредственно у жилок. Позже развившиеся листья, не попавшие под мороз, остаются нормальными. В 1948 г. поздние весенние заморозки были сильными (25 апреля — 5°), в 1949 г.— незначительными, а в 1950 г. и в последующие годы их не было.

Кустарники, растущие на юго-восточном склоне, развиваются нормально и плодоносят. Среди них кизильник растопыренный (*Cotoneaster divaricata* Rehd. et Wils.) декоративен весной благодаря наличию массы розовых цветков; летом декоративное значение имеет темно-зеленая густая листва, а осенью — многочисленные ярко-красные эллипсоидальные плоды. Орех ломбардский (*Corylus maxima* Mill.) и его краснолистная форма (*C. maxima* f. *purpurea* Rehd.) по габитусу не отличаются

от лесной лещины и ее краснолистной формы. Диервиллы — Максимовича (*Diervilla Maximowiczii* Mak.) и декоративная (*D. decora* Nakai) во время цветения менее декоративны, чем гибридные диервиллы (*D. hybrida* hort.), широко распространенные в парках и садах Львова.

Кустарники, растущие на плато, между деревьями, страдают от затенения. Из кустарников здесь хорошо растут только крушина имеретинская (*Rhamnus imeretina* Booth.) с крупными, до 20 см длиной, темнозелеными листьями и акантопанакс Зибольдов (*Acanthopanax Sieboldianus* Mak.) с прутьевидными, слегка изогнутыми ветвями и изящными пальчатосложными листьями на длинных черешках. Цветут эти кустарники редко и не обильно, плодов у них не образуется.

Сибирка (*Sibiraea altaiensis* Laxm.) и чай курильский мелколистный [*Dasiphora parvifolia* (Fisch.) Juz.], не обнаруженные в других насаждениях западных областей, имеют чахлый вид и дают малый прирост.

Дафна кавказская (*Daphne caucasica* Pall.), растущая в полутени, цветет, но дает малоцветковые соцветия, малоароматные цветки и негустую листву, не плодоносит. В ботаническом саду на солнечном склоне дафна цветет обильно, образует крупные соцветия, цветки обладают сильным запахом; плодоносит и развивает массу корневых отпрысков.

На более освещенном месте цветет обильно чрезвычайно редкий в культуре вид — чубушник пятнистоцветковый (*Philadelphus maculiflorus* Koehne) с крупными душистыми белыми цветками; лепестки с внутренней стороны у основания имеют пурпурные пятна.

В дендрарии растут, плодоносят и хорошо переносят зимы очень редкие в культуре формы: *Crataegomespilus Dardari* var. *Asnieresii* Rehd., полученная в результате прививки мушмулы на однопестичный боярышник, по морфологическим признакам близкая к боярышнику, и гибридная форма G. *grandiflora* Bean, полученная от скрещивания мушмулы с боярышником колючим. По форме плодов она близка к боярышнику, а по листве и по крупным, часто одиночным, цветкам напоминает мушмулу, растет невысоким деревцом. Оба экземпляра Crataegomespilus привиты в корневую шейку боярышника.

ВЫВОДЫ

В заложенном в 1876 г. дендрарии Львовского лесотехнического института на площади 0,7 га размещено в условиях чрезмерного загущения большое количество видов и форм, из которых многие представляют собой большую дендрологическую ценность, как, например, виды дуба, карии, хвойные, тополь Вильсона, тополь шершавоплодный, чубушник пятнистоцветковый, багряник великолепный. В дендрарии растут наиболее крупные для западных областей УССР экземпляры магнолии обратнояйцевидной, багряника японского, глоговины, лапины кавказской, ореха волшебного, кизильника растопыренного.

Отрицательное влияние загущения на растения в условиях дендрария усугубляется неблагоприятными условиями города (газы, пыль, копоть). Растения, достигающие больших размеров, не потерявшие декоративности и плодоносящие, пригодны для внедрения в зеленые насаждения.

ЛИТЕРАТУРА

«Деревья и кустарники СССР», тт. I—III. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1949, 1951, 1954.
«Озеленение населенных мест». Киев, Изд-во Академии архитектуры УССР, 1952
Сукачев В. Н. Определитель древесных пород. Л., Гослестехиздат, 1940.
Tyniecki W. Zogrodu botanicznego krajowey szkoly gospodarstwa losowego we Lwowie. Sylwan, 1896.

Львовский государственный университет им. Ив. Франко

СОСНА ЖЕЛТАЯ В АЛМА-АТЕ

В. Г. Рубаник

Среди декоративных деревьев в Алма-Ате насчитывается небольшое число хвойных пород (Мушегян, 1952). Преобладающей породой является сосна обыкновенная (*Pinus silvestris* L.), встречающаяся в Казахстане в естественных условиях.



Сосна желтая:

а — побег с хвоей; *б* — мужские колоски; *в* — шишки; *г* — семя с крылом

Большой интерес представляет сосна желтая (*P. ponderosa* Dougl.) (см. рис.), интродуцированная в Алма-Ате Ботаническим садом Академии наук Казахской ССР. Она происходит из Северной Америки. В СССР встречаются единичные экземпляры в Крыму (Никитский ботанический сад), на Черноморском побережье Кавказа (Сухуми), на Северном Кавказе (Кисловодск), на Украине (Киев), в Одесской области (Велико-Анадольское лесничество), в Белорусской ССР (Минск), в Армянской ССР. Дерево отличается декоративностью, древесина его обладает высокими техническими качествами и пригодна для строительства и всевозможных поделок.

Сосна желтая выращена в Ботаническом саду из семян, полученных из Северной Америки в 1935 г. Посадка рядовая, расстояния в ряду и между рядами равны 3 м. Сеянцы сосны в первые годы растут медленно, в дальнейшем их рост ускоряется.

Плодоношение желтой сосны наступило на 14-м году жизни. Женские цветки, как правило, расположены в верхней части кроны, на вершине молодых одногодичных побегов; мужские — преимущественно в нижней части кроны. Женские цветки сидят одиночно, по два и даже по три. На

одном дереве в возрасте около 20 лет развивается 100—150 шишек. Цветет желтая сосна в мае—июне, семена созревают в октябре.

Обмерзание хвои и побегов у желтой сосны в саду не наблюдалось. Не страдает она также от жары и сухости воздуха. Все это дает основание считать желтую сосну перспективной породой для широкого разведения в Казахстане в качестве не только декоративной, но и лесной породы.

Выращивание желтой сосны не требует применения специальных приемов. Семена ее следует высевать осенью или весной, стратифицируя в последнем случае в течение 3—4 недель. Для предупреждения полегания сеянцев от грибных заболеваний почву перед посевом протравливают марганцовокислым калием (30 г на 6—12 л воды). Посевы мульчируются опилками, всходы притеняются щитами. Уход заключался в периодических прополках, рыхлении почвы и поливах.

Сосна желтая может быть рекомендована для парков, садов и скверов, а также для полезащитных лесных полос.

ЛИТЕРАТУРА

«Деревья и кустарники», т. I. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1949.

Мушегян А. М. Культура древесных экзотов в Алма-Ате. Алма-Ата, изд. АН КазССР, 1952.

Чубарян Т. Г. Желтая сосна (*Pinus ponderosa* Dougl.) в Армянской ССР. «Бюлл. бот. сада АН АрмССР», № 14, 1954.

Алма-Атинский ботанический сад
Академии наук Казахской ССР



ОБ УХОДЕ ЗА ЗЕЛЕНЫМИ НАСАЖДЕНИЯМИ В г. БАКУ

А. Г. Алиев

Климат Апшеронского полуострова отличается высокой летней температурой воздуха, интенсивной солнечной радиацией, небольшим количеством атмосферных осадков и постоянными сильными ветрами. Дефицит влаги в воздухе и в почве, нехватка поливной воды в вегетационный период, бедность почвы органическими веществами, местами ее засоленность и загрязненность нефтяными и другими отходами производства, высокая минерализация грунтовых вод, значительное содержание в воздухе пыли, а около некоторых промышленных предприятий — вредных газов и дыма, — все это обусловливает большие трудности для создания зеленых насаждений и поддержания их в надлежащем состоянии в городах, в частности в г. Баку.

От пониженных температур в зимний период страдает сравнительно незначительное количество интродуцированных древесных пород (австралийские акации, казуарины, рожковое дерево, эвкалипты, реже олеандр, цезальпиния и др.). У них отмерзают надземные части, и растения (кроме казуарины) вновь возобновляются порослью от пня.

Сильные северные ветры, дующие в период вегетации, наносят механические повреждения многим древесным породам, разрывая пластинки листьев, особенно у широколиственных (катальпа, платан, шелковица, виноград, клен ясенелистный), сбивая плоды, ломая ветви, а иногда сваливая целые деревья. Под влиянием этих ветров стволы и кроны всех деревьев имеют наклон с севера на юг. У большинства деревьев кроны с наветренной стороны обычно оголены. В почве у основания молодых деревьев с развитыми кронами, даже, если эти деревья подвязаны к кольям, от раскачивания ветром образуются воронки, что оказывает иссушающее действие на корневые шейки и корневую систему таких деревьев.

Засухоустойчивость древесных и кустарниковых пород изучалась в Ботаническом саду Академии наук Азербайджанской ССР Б. З. Гусейновым (1948). С наступлением засушливого летнего периода снижается интенсивность транспирации растений, что объясняется истощением запасов доступной почвенной влаги. У древесных пород, имеющих глубокую корневую систему, водоотдача уменьшается не так резко и вентиляция листьев ослабляется меньше, чем у пород с менее развитой корневой системой. У первых пород интенсивность транспирации сильно снижается лишь в результате дальнейшего иссушения почвы, захватывающего более глубокие почвенные горизонты. Это происходит в наиболее засушливый период, а именно во второй половине июля и в августе. Уменьшение транспирации с наступлением засушливого периода является защитным прис-

пособлением древесных пород против неблагоприятных условий среды, выработавшимся в результате длительной их культуры.

По данным Гусейнова, влажность почвы с середины июля до середины сентября на глубине 50—80 см составляет лишь 8—9%, тогда как в начале мая она равна 14—17%. С ноября от выпадающих дождей влажность поверхностных горизонтов почвы возрастает, достигая максимума в марте или в середине апреля, после чего до глубины 80 см и ниже снова уменьшается. Таким образом, в неполивных условиях могут быть обеспечены водой в течение всего вегетационного периода только растения, корневая система которых достигает глубоколежащих постоянно увлажненных горизонтов почвы. В особо засушливые годы, когда почва иссушается на глубину 100 см и более, выживают лишь растения, имеющие мощную корневую систему, а также впадающие во время засухи в состояние покоя (каркас и карагач) или сбрасывающие на это время листья (миндаль, инжир, гледичия и др.).

Среди изученных деревьев наиболее экономно расходуют воду в течение вегетационного периода и имеют низкую обводненность листьев маслина, каменный дуб и эльдарская сосна. Можно предположить, что эти породы наиболее перспективны для разведения в условиях недостаточного увлажнения.

В засушливый период медленно снижают водоотдачу растения с повышенной транспирацией и большей обводненностью листьев, имеющие сильно развитую корневую систему. К таким породам относятся софора, мелия, карагач, маклюра и цезальпиния.

Лох, гледичия, гранатник и витекс (прутняк) также имеют мощную корневую систему и по интенсивности транспирации занимают промежуточное положение. Они характеризуются довольно экономной водоотдачей и способностью широко регулировать водный режим в зависимости от внешних условий. Особенно интересно поведение имеющихся в Бакинском ботаническом саду порослевых деревьев эвкалипта (около 30 видов). Эвкалипты считаются влаголюбивыми растениями и нередко рекомендуются для посадки на избыточно увлажненных почвах. Между тем в засушливых условиях Баку многие виды эвкалипта без полива развиваются вполне нормально и растут лучше всех других пород, давая за вегетационный период прирост 1,5—2 м. Это также объясняется наличием у эвкалиптов глубоко идущих мощных корней.

Большинство древесных и кустарниковых пород, применяемых в озеленении Баку, перенеся суровую закалку, теряют свойственный им габитус, что ухудшает их декоративные качества. Листовая пластинка, побеги и вся крона деревьев бывают покрыты пылью и сажей, особенно у хвойных (кипарисы, туи, сосны) и у растений с шероховатой поверхностью листа (ладанник, бумажная шелковица, каркас, карагач, инжир и др.). Пылевые частицы, мешая нормальной транспирации, согреваются на поверхности листьев и вызывают ожоги. Недостаток воды не позволяет обмывать из шланга кроны деревьев. Поэтому деревья остаются покрытыми пылью до первых осенних дождей, часто до конца сентября—октября. После дождя растения приобретают характерную для них окраску и как бы оживают. При последующих дождях, когда почва и воздух достаточно увлажнены и когда еще держится теплая погода, растения снова начинают вегетировать. В этот период некоторые растения повторно, но не полно, цветут и плодоносят (жимолость, дрок ситниковидный, пузырник, многие плодовые и др.). Вторичный осенне-зимний рост снижает морозоустойчивость у таких пород, как эвкалипты, маслины и др.

Природные условия Баку, особенно засушливость климата,

вынуждают внимательно относиться к подготовке участков под зеленые насаждения, а также принимать специальные меры по уходу за ними. Эти меры сводятся к экономному и рациональному расходованию поливной воды и к сохранению влаги в почве. Большое значение имеет внесение под зеленые насаждения органических и минеральных удобрений.

При закладке новых участков почву необходимо очистить от камней, строительного и другого мусора. Небольшие участки перекапывают вручную на глубину 20—30 см и производят планировку поверхности. На больших площадях эта работа механизируется применением бульдозера и плантажного плуга.

Для озеленения склонов на них устраивают террасы шириной около 80 см и расстоянием между ними 3—4 м. Для террасирования склона крутизной до 20° используют тракторные плуги, бульдозеры, канавокопатели. На более крутых склонах копку ям производят вручную. Ямы в рядах располагаются в шахматном порядке на расстоянии 1,5—2 м одна от другой.

При озеленении фабрично-заводских территорий, где почва в большинстве случаев загрязнена мазутом или пропитана другими вредными для растения отходами производства, верхний загрязненный слой грунта глубиной около 40 см заменяется на небольших площадях плодородной почвой. На больших площадях грунт заменяется лишь в посадочных ямах (например, у машиностроительного завода «Бакинский рабочий» в Сабунчах, на 10-м промысле среди нефтяных вышек в Ленинском районе, по 1-й Чемберекендской улице при закладке сквера и т. д.). Замена грунта в ямах практикуется и при озеленении участков с засоленными почвами, где невозможна промывка почвы.

Почвы большинства садов и парков Баку — супесчаные и легкие маловлагоемкие суглинки; при поливе они легко расплываются, образуют корку и трескаются. В некоторых садах и на бульварах почва насыпная на глубину 0,5—1,5 м. В прошлом такие участки служили для свалки мусора, поэтому их почвы содержат различные включения, обломки каменистых пород, металлические, стеклянные и другие примеси. Вследствие рыхлости и большой дренированности эти почвы имеют плохую влагоемкость и после полива быстро просыхают. Для улучшения физических свойств таких почв необходимо вносить в них органические удобрения несколько лет.

Обследование почв садов и парков Баку показало (Гаджиев, 1952), что в них содержится в среднем около 1,5% перегноя. Повышенный процент перегноя имеет почва Парка офицеров — 4,73% и Парка имени Низами — 5,54%.

Для улучшения структуры почвы садов и парков и обогащения ее питательными веществами перед зимней штыковкой в почву вносят навоз из расчета 40—50 т на 1 га, причем устанавливают очередность с ежегодным удобрением трети или четверти всей озелененной площади.

Перед посадкой молодых деревьев в посадочные ямы вносят перепревший навоз и минеральные удобрения. После посадки на приствольные круги насыпают свежий навоз, смешанный с почвой. Минеральные удобрения вносят до начала активного роста деревьев (в конце зимы) и в период вегетации. Примерные дозы: 10 г суперфосфата и 15 г сульфата аммония на 1 $м^2$ приствольного круга.

Деревья следует регулярно поливать в течение 11 мес. со следующим распределением по месяцам: в январе и феврале — один полив за два месяца; в марте, апреле, октябре и ноябре — по одному поливу в месяц; в мае, июне, июле и сентябре — по два полива в месяц; в августе — три

полива. Общая норма поливной воды 4000 м^3 в год на 1 га. Однако эта норма и частота поливов для хорошего роста и развития деревьев недостаточны; к тому же в засушливый период часто неизбежны перебои в поливах в связи с дефицитом воды.

В первый месяц после посадки саженцы и пересаженные деревья надо поливать не реже двух раз в неделю. Для улучшения приживаемости вновь высаженные хвойные и вечнозеленые лиственные породы, особенно крупномерные, первые две недели вечером и утром следует опрыскивать водой. К сожалению, этот крайне важный прием в Баку почти не применяется.

Как только посадки приживаются, число поливов сокращают сначала до одного раза в неделю, а затем до одного раза в 10—15 дней. На второй год в летнее время поливы производят не реже, чем через 15—20 дней. В жаркое время эти сроки сокращаются. Необходимо, чтобы при поливе увлажнялся весь корнеобитаемый слой почвы.

Недостаток атмосферных осадков и поливной воды создает крайне неблагоприятные условия для развития растений. Поэтому следует принимать специальные меры к обеспечению почвы влагой; одной из таких мер является осенне-зимнее накопление влаги в почве.

Для задержания атмосферных осадков, выпадающих в осенне-зимний период, в садах и парках необходима осенняя перекопка почвы на глубину 20 см без разбивки комьев. Вторую перекопку на глубину 10 см делают весной (в конце февраля—начале марта) до распускания почек. При весенней перекопке комья разбивают и поверхность почвы с целью закрытия накопленной влаги выравнивают граблями. Для накопления влаги в почве может быть использована вода из общегородской водопроводной магистрали, имеющаяся осенью и зимой в излишке. Для этого в безморозный период целесообразно применять осенне-зимний полив. Дополнительным источником для полива могут служить колодцы, воды Самур-Дивичинского канала и р. Куры, а также, при некоторых условиях, канализационные воды очистительных станций.

В прибрежной полосе Баку для полива садов и огородов используют колодцы с засоленной водой. Для полива пригодна вода, засоленность которой (по содержанию плотного остатка) не свыше 0,2—0,3%. В условиях города все грунтовые воды сильно минерализованы и не пригодны для использования зелеными насаждениями. Воды очистительных станций в городских условиях применять нельзя из-за неприятного запаха и возможности вторичного засоления почвы. Однако при создании некоторых садов, например, сада «Десятилетие ВЛКСМ» в Бинагадинском районе или сада в поселке Монтина и других, применялись для полива сточные воды. После передачи этих садов в эксплуатацию полив стали производить из водопроводной сети. За городом, в древесном питомнике Зелентреста в с. Ахмедлы, в Зыхском масличном совхозе и в других местах широко применяются для полива сточные воды с обязательным купажированием их. Основными породами, хорошо растущими здесь, являются сосна эльдарская, кипарисы, бирючины — японская и обыкновенная, маслина и др.

Использование вод Самур-Дивичинского канала и р. Куры—дело ближайшего будущего. Самур-Дивичинский канал уже орошает землю некоторых колхозов на Апшероне; однако, чтобы воды его могли служитьдля полива городских зеленых насаждений, должны быть устроен специальные сооружения. Воды из Куры начали поступать на орошение зеленых насаждений верхней части города, в районе Кировского парка, Ботанического сада и др., но пока в ограниченном количестве и не регулярно.

Одним из основных приемов ухода за зелеными насаждениями является рыхление почвы. Оно производится на глубину 5—8 см через день, а в пасмурные дни — через два-три дня после полива, причем одновременно уничтожаются и сорные растения. При рыхлении временных приствольных лунок валики их разрушаются и используются как сухая мульча для покрытия лунок. При рыхлении постоянных лунок верхний слой почвы в приствольном круге размельчается без нарушения валиков. Иногда после полива лунки мульчируют сухой землей, навозом, опилками или гумбрином.

Помимо указанных мер по обеспечению деревьев влагой, большое значение имеют общепринятые приемы борьбы с вредителями и болезнями, своевременная формовка деревьев, вырезка сушняка и побелка стволов.

В критических для растений условиях Баку указанные меры должны применяться неуклонно. Без соблюдения всего комплекса агротехники невозможно поставить на должную высоту озеленение нефтяного города.

ЛИТЕРАТУРА

Гаджиев А. Ш. Деревья и кустарники садов и парков г. Баку. Баку, изд. АН Азерб. ССР, 1952.

Гусейнов Б. З. Исследование корневой системы некоторых древесных и кустарниковых пород Апшерона в связи с влиянием грунта, влажности почвы и минерального питания. «Тр. Ин-та бот. АН Азерб. ССР», т. 17, 1948.

Институт ботаники
Академии наук Азербайджанской ССР

ПОЛИПЛОИДНАЯ ФОРМА НЕМЕЗИИ

Т. С. Матвеева

Как известно, с помощью метода экспериментальной полиплоидии за последние 20 лет были выведены новые ценные сорта культурных растений, в частности, значительные успехи достигнуты в селекции декоративных растений.

В 1955 и 1956 гг. в саду Ботанического института Академии наук СССР в Ленинграде выращивалась тетраплоидная форма немезии зобовидной (*Nemesia strumosa* var. *compacta*).

Исходный семенной материал тетраплоидной формы сорта 'Compact Vilmorin' был получен от французской фирмы Вильморен. Этот сорт был выведен путем воздействия водных растворов колхицина на точки роста проростков диплоидных растений. Диплоидные формы этого растения имеют в соматических клетках 18 хромосом, а у тетраплоидной немезии их 36. Располагая небольшим количеством семян, мы выращивали диплоидную и тетраплоидную форму сорта 'Compact Vilmorin' рассадным способом.

В 1955 г. семена обеих форм немезии были посеяны 5 апреля; было выращено 40 растений тетраплоидной и 25 растений диплоидной формы; 10 июня они были высажены в грунт. С этих растений было собрано доста-

точное количество семян, что позволило в 1956 г. продолжить и расширить сравнительное изучение диплоидной и тетраплоидной немезии.

В 1956 г. посев диплоидной немезии был произведен 2 апреля; полиплоидная немезия в этом году высевалась в два срока — 2 и 20 апреля, причем в грунт было высажено 1600 растений. Семена высевались в ящики со смесью листовой и дерновой земли; ящики находились в оранжерее с температурой 10—12° и (в дневные часы) выше. Двухнедельные сеянцы пикировались сначала в ящики, а через месяц в горшки, которые через два-три дня выставлялись в парник для закаливания. В первой декаде июня растения высаживались в грунт. К моменту высадки они развили по 4—5 пар листьев и хорошую корневую систему. Растения высаживались на расстоянии 20 см одно от другого, по 18 растений на 1 м². Уход за растениями, как и в 1955 г., сводился только к поливке, рыхлению почвы и прополке сорняков.

Тетраплоидные немезии отличаются от диплоидных по морфологическим признакам и по темпам развития, что легко позволяет отличать полиплоидные формы без цитологического анализа. Уже на самых ранних фазах развития растения тетраплоидной немезии отличаются по форме листьев, которые несколько короче и гораздо шире, чем у диплоидов, достигая в ширину 2—2,5 см, тогда как у диплоидов — 1—1,5 см. Края листьев у тетраплоидных растений имеют значительно слабее выраженную зубчатость. Стебли и цветоносы у тетраплоидов несколько толще, и это обеспечивает их меньшую полегаемость под влиянием дождей. Устьица и пыльца гораздо крупнее. Цветки имеют в диаметре 2—2,6 см, а у отдельных экземпляров даже 3 см; у диплоидов 1,3—1,6 см. Форма цветка полиплоидов более воронковидная, лепестки более широкие, нередко налегающие один на другой, с менее выраженными долями. Поверхность лепестков более бархатистая и окраска их более интенсивная, чем у диплоидов.

Семена полиплоидной немезии значительно крупнее, чем у исходной формы, и достигают в длину 2—2,4 мм, в ширину — 1,1—1,2 мм, а присемянник, соответственно, 2,8—3,2 и 2,5—2,8 мм. Семена диплоидов: длина — 1,3—1,7 мм, ширина — 0,5—0,8 мм; длина присемянника — 1,8—2,3 мм, ширина — 1,3—1,8 мм.

Сорта немезии зобовидной вообще отличаются большим разнообразием окраски венчика, но у растений тетраплоидной формы окраска еще богаче. У них встречаются цветки белые, желтые, оранжевые, розовые, огненно-красные, пурпурные, сиреневые; они бывают окрашены также в различные промежуточные оттенки или в нежные сиреневатые, розоватые и желтоватые тона; наблюдаются также двухцветные венчики с всевозможными сочетаниями различных тонов, с самыми причудливыми комбинациями различно окрашенных пятен, полос и окаймлений.

По характеру кустов тетраплоидные немезии настолько мало отличаются от диплоидных, что только при более пристальном наблюдении становится заметной их несколько большая компактность и несколько меньшая высота, составляющая 15—22 см, тогда как диплоидные растения достигают 20—25 см. У той же немезии зобовидной, но у другой ее разновидности, по-видимому, из группы var. *grandiflora*, в Дании была получена тетраплоидная форма, настолько резко отличавшаяся от исходной, что она могла быть отнесена к группе var. *compacta*; диплоиды имели 40—60 см высоты и отличались раскидистым ростом, а тетраплоидные растения на 15—20 см были ниже и отличались весьма компактным типом куста.

Тетраплоидная немезия более замедленно проходит все фазы разви-

тия, что обнаруживается уже на самых ранних стадиях. Ее проростки появляются через 10—12 (в среднем через 10) дней после посева, между тем как первые всходы диплоидной немезии показываются уже через 8—10 (в среднем через 8) дней. Семена полиплоидной немезии всходят довольно хорошо, но неравномерно,— период прорастания затягивается иногда до 20 дней. Замедленные темпы развития тетраплоиды сохраняют и дальше. Первая пара листьев появляется у большинства тетраплоидов через 12—14 дней, а у диплоидов через 10 дней. Бутонизация тетраплоидов начинается в среднем на 5—7 дней позднее, чем у диплоидов, а начало цветения запаздывает на 7—10 дней. В дальнейшем темпы развития полиплоидных и диплоидных форм выравниваются и массовое цветение наступает почти одновременно. На дальнейших этапах развития снова обнаруживаются различия этих двух форм немезии. В то время как диплоиды уже отцветают и теряют декоративный вид, тетраплоиды еще в полном цвету. По продолжительности цветения тетраплоидная форма значительно превышала диплоидную. Это особенно отчетливо наблюдалось в 1956 г., когда цветение тетраплоидов, начавшееся 25 июня, было прервано только в октябре наступившими заморозками.

Бóльшая продолжительность цветения, свойственная полиплоидам вообще, может быть объяснена их частичной стерильностью. Стерильность тетраплоидной немезии не настолько велика, чтобы сильно осложнить получение семян. В 1955 г. ее коробочки содержали в среднем по 10—15 семян. С отдельных хорошо развитых экземпляров было собрано по 0,2 г семян, в то время как у диплоидных немезий с одного растения было собрано в среднем по 0,4 г.

Метеорологические условия 1956 г. в Ленинграде были очень неблагоприятны для созревания семян летников. Первая половина лета была теплая и очень сухая, что задержало развитие растений. С середины июля установилась преимущественно прохладная и дождливая погода. Созреванию семян растений немезии препятствовало и то, что часть дня они находились в тени.

На одно полиплоидное растение в период массового цветения одновременно приходилось 150—170 цветков, тогда как у диплоидной формы их было 200—250. Уменьшение количества цветков у полиплоидов компенсируется увеличенными размерами и яркостью окраски.

Пересадка растений диплоидных форм заметно сокращает продолжительность цветения, а у полиплоидов в этом отношении она почти не сказывается. Хорошая приживаемость полиплоидов при пересадке, по-видимому, позволит заменять отцветшие экземпляры на клумбах растениями в полном цвету.

Предварительные испытания показали, что полиплоидная немезия, сохранив бóльшую часть положительных свойств исходной диплоидной формы, несколько превосходит диплоиды по ряду существенных признаков. Она имеет более крупные и яркие цветки, обладает гораздо более продолжительным периодом цветения и меньше полегает. Тетраплоидная *N. strumosa* представляет интерес для введения ее в культуру и для дальнейшей селекционной работы с целью увеличения ее семенной продуктивности.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР

ОБ УДОБРЕНИИ ГЛАДИОЛУСОВ

Е. З. Мантрова, В. И. Здасюк

Задачей настоящего исследования было изучение влияния удобрений на азотное, фосфорное и калийное питание гладиолусов. Опыты были поставлены в трехкратной повторности и проводились в течение трех лет (1954—1956) в вегетационных сосудах и в открытом грунте с сортами 'Ivonne', 'Белый гигант', 'Мечта', 'Винцент Ван-Гог' и др. В качестве посадочного материала были взяты клубнелуковицы третьего разбора. Удобрения вносились до посадки в виде сульфата аммония, суперфосфата и хлористого калия из расчета 0,1 г действующего начала на 1 кг почвы в вегетационные сосуды и 60 кг действующего начала на 1 га при посадке в открытый грунт. Растения высаживались в суглинистую почву, имеющую следующие агрохимические показатели (цифры за скобками — показатели почвы в сосудах; в скобках — показатели, относящиеся к открытому грунту): значение pH водной вытяжки 7,3 (7,7); то же в солевой вытяжке 6,9 (7,4); гидролитическая кислотность в миллиэквивалентах 1,58 (0,9); P_2O_5 (в миллиграммах на 100 г почвы): по Курсанову 75 (75); по Пейве 4,8 (6).

Пробы брались три раза: в начальной фазе роста (при образовании 3—4-го листа); во время цветения; в конце вегетации (перед уборкой). Средние пробы листьев фиксировались, высушивались, измельчались и в них определялось содержание азота, фосфора, калия и сахаров. Полученные данные показали, что удобрения резко сказываются на состоянии растений.

В развитии гладиолусов можно условно наметить три периода: 1) образование 1—4-го листа, 2) от образования 5—6-го листа до бутонизации; 3) бутонизация и цветение. В первый период растения наиболее отзывчивы на азотные удобрения, во второй больше нуждаются в азотно-калийном питании, а в третий — в калии и фосфоре.

В начальной фазе гладиолусы не нуждаются в высоком уровне питания.

Период усиленного роста гладиолусов и поступления в растения питательных веществ начинается со времени появления 3—4-го листа и продолжается до цветения. В это время растения наиболее интенсивно поглощают азот, что указывает на их большую потребность в азотном питании. Характер поступления азота сильно зависит от обеспеченности почвы питательными веществами. Содержание азота в листьях в зависимости от режима питания видно из табл. 1.

Таблица 1

Содержание азота в листьях гладиолусов (в % на воздушно-сухую массу)

Дата взятия пробы	Варианты опыта							
	Контроль (без удобрений)	N	P	K	NP	NK	NPK	Навоз + NPK
14.VII	1,51	3,48	2,16	2,32	3,38	2,78	3,75	3,38
21.VIII	1,25	1,85	0,90	1,11	2,15	1,42	1,46	1,63
28.IX	0,73	1,45	0,76	0,96	2,00	1,05	1,19	1,41

Как видно из табл. 1, наивысшее содержание азота наблюдается при удобрении гладиолусов полным минеральным удобрением (NPK), азотнофосфорным, азотнокалийным, азотным и полным минеральным в сочетании с навозом.

В то же время в потреблении растениями азота наблюдается ряд закономерностей возрастного характера. В начальный период поступающий в растения азот расходуется главным образом на образование белков, которые идут на построение вегетативной массы и органов плодоношения. К концу вегетации потребление азота снижается в связи с замедлением роста растений и общим ослаблением их жизнедеятельности. Вместе с тем усвоение азота продолжается до наступления заморозков.

В начальный период развития азот лучше усваивается при мелкой заделке удобрений; в более поздние фазы, когда корневая система становится более мощной, азот хорошо используется и при внесении его на глубину 20—25 см.

Влияние удобрений на декоративность гладиолусов видно из табл. 2.

Таблица 2

Влияние удобрений на цветение гладиолусов

Варианты опыта	Длина соцветий		Количество цветков и бутонов на 1 растение		Период цветения (в днях)	Урожай клубнелуковиц на 1 растение	
	в см	в % к контролю	абсолютное количество	в % к контролю		в г	в % к контролю
Контроль (без удобрений)	35,0	100,0	10	100	13	20,0	100,0
N	62,0	177,1	17	170	19	31,9	159,5
NK	53,3	152,3	16	160	19	47,2	236,0
NPK	60,5	172,9	17	170	22	39,2	196,0
PK	26,7	76,3	7	70	12	12,3	61,5

Растения, удобренные одним азотом, по интенсивности цветения не уступают, а в отдельных случаях превосходят растения, получавшие азотнокалийное и полное минеральное удобрение. По урожаю клубнелуковиц лучшие результаты дает азотнокалийное удобрение.

Содержание фосфора в листьях гладиолусов изменялось под влиянием удобрений следующим образом (табл. 3).

Таблица 3

Содержание фосфора в листьях гладиолусов (в % на воздушно-сухую массу)

Дата взятия пробы	Варианты опыта								
	Контроль (без удобрений)	N	P	K	NP	NK	NPK гранулированное удобрение	NPK порошковидное удобрение	Навоз	Навоз + + NPK
14.VII	0,20	0,34	0,39	0,52	0,52	0,48	0,66	0,72	0,73	0,84
21.VIII	0,30	0,34	0,35	0,50	0,47	0,26	0,41	0,34	0,40	0,44
28.IX	0,48	0,27	—	0,50	0,35	0,31	0,36	0,37	0,50	0,28

Данные табл. 3 показывают, что в ходе вегетации происходит уменьшение содержания фосфора в листьях, причем разница между вариантами к концу вегетации в значительной мере сглаживается.

Для создания лучших условий питания в разные фазы развития и для повышения эффективности фосфорных удобрений большое значение имеет техника их внесения, в частности глубина заделки (табл. 4).

Таблица 4

Содержание фосфора в листьях гладиолусов (в % на воздушно-сухую массу) в зависимости от глубины заделки суперфосфата

Глубина заделки фосфорных удобрений (в см)	Сроки внесения удобрений		
	14. VII	21.VIII	28.IX
8—10	0,45	0,44	0,23
25	0,59	0,54	0,37

Из табл. 4 видно, что фосфор лучше используется растениями при глубоком внесении удобрений. Это, очевидно, объясняется характером развития корневой системы, наиболее деятельная часть которой располагается в более глубоких слоях, обеспеченных влагой.

Содержание калия в листьях выше всего в первоначальный период развития гладиолусов. При внесении навоза, NPK и NK содержание калия в растениях становится наибольшим (табл. 5).

Таблица 5

Содержание калия в листьях гладиолусов (в % на воздушно-сухую массу)

Дата взятия пробы	Варианты опыта									
	Контроль (без удобрений)	N	P	K	NK	NP	NPK гранулированное удобрение	NPK порошковидное удобрение	Навоз	Навоз + + NPK
14.VII	1,12	2,73	—	—	2,51	1,72	2,47	2,95	3,02	—
21.VIII	—	1,03	0,99	1,73	1,74	1,54	2,05	1,89	—	2,05
28.IX	1,33	1,15	—	1,75	2,10	1,34	1,80	1.75	2,02	2,02

Удобрения оказывают большое влияние на содержание сахаров в листьях гладиолусов (табл. 6).

Из табл. 6 следует, что содержание растворимых сахаров в листьях сильно изменяется как в зависимости от фазы развития растений, так и от соотношения отдельных элементов питания. Наивысшая интенсивность образования углеводов наблюдается во время цветения. Это можно объяснить тем, что ко времени цветения образование вегетативной массы уже заканчивается. Синтетические процессы белков в листьях к этому времени значительно ослабевают и, следовательно, расход углеводов на образование белковых веществ уменьшается.

В начальный период вегетации в большинстве случаев содержание суммы сахаров в листьях, и главным образом редуцирующих сахаров (глюкозы), гораздо ниже, чем в период цветения. Содержание сахаров

Таблица 6

Содержание растворимых сахаров в листьях гладиолусов (в % на воздушно-сухую массу)

Варианты опыта	14.VII			21.VIII			28.IX		
	Сумма сахаров	Моносахариды	Дисахариды	Сумма сахаров	Моносахариды	Дисахариды	Сумма сахаров	Моносахариды	Дисахариды
Контроль (без удобрений)	7,67	3,57	4,10	3,85	2,39	1,46	5,56	2,95	2,61
N	8,69	3,92	4,77	8,93	5,52	3,41	11,65	8,01	3,64
P	9,74	4,59	5,15	12,75	9,96	2,79	4,16	3,13	1,03
K	9,87	4,99	4,88	8,93	6,81	2,12	8,17	5,62	2,55
NK	9,74	5,06	4,68	13,12	9,39	3,73	7,01	6,01	1,00
NPK	10,15	3,93	6,22	10,87	7,62	3,25	7,78	5,90	1,88

в растениях, выращивавшихся по азотному фону, в начальный период ниже, чем по другим фонам. Это можно объяснить тем, что азот и значительная часть сахаров в этот период используются на образование белков вегетативной массы растений.

В конце вегетации, в связи с оттоком питательных веществ в клубнелуковицы, содержание сахаров в листьях гладиолусов по большинству вариантов сильно снижается. Исключение составляет вариант, в котором вносился лишь азот.

Для развития гладиолусов очень важна полная обеспеченность их основными элементами питания (NK, N, NPK), особенно в период цветения, когда происходит наиболее интенсивное образование сахаров. Недостаток питательных веществ подавляет синтез сахаров, что приводит к сильному снижению интенсивности цветения и урожая клубнелуковиц.

ВЫВОДЫ

1. Гладиолусы весьма отзывчивы на азотные удобрения. Наибольшая потребность в азоте наблюдается в начальный период развития растений, когда особенно интенсивно азот потребляется листьями. К концу вегетации, в связи с замедлением процессов жизнедеятельности, потребление азота уменьшается.

2. Азотное удобрение лучше используется растениями при мелком внесении его в почву (на глубину 8—10 см), а фосфорное — при глубоком внесении (на глубину 25—30 см).

3. Удобрения оказывают большое влияние на углеводный обмен в листьях. Содержание сахаров сильно изменяется в зависимости от фазы развития и от соотношения отдельных элементов питания.

Наиболее интенсивный синтез сахаров наблюдается у гладиолусов в период цветения. На интенсивность синтеза сахаров лучше всего действует внесение полного минерального, азотнофосфорного, азотнокалийного и азотного удобрения.

Ботанический сад
Московского государственного университета
им. М. В. Ломоносова

КУЛЬТУРА КИТАЙСКИХ ПИОНОВ В ЛЕНИНОГОРСКЕ

Ф. Ф. Самусев

Алтайский ботанический сад в течение десяти лет проводит опыты по выращиванию в Лениногорске китайских пионов (см. рис). Здесь одинаково успешно растут сорта, полученные с юга (Алма-Ата) и происходящие из более северных или высокогорных районов (Ленинград, Горно-Алтайск), что свидетельствует о значительной пластичности и выносливости пионов.

Климат Лениногорска характеризуется коротким прохладным летом с большим количеством осадков (до 1000 мм) и безморозным периодом, продолжающимся 60—100 дней. Такое сочетание климатических факторов неблагоприятно сказывается на многих культурах, однако большинство растений, в том числе и пионы, успешно растут и в этих условиях.

В саду испытывается около 10 сортов с махровыми и полумахровыми цветками различной окраски (белые, розовые, темно-красные), очень стойкими в срезке. Высота растений в среднем около 1 м. Цветки достигают 20 см в поперечнике, количество их на кусте — 10—50. Наиболее подходящими для данных условий оказались следующие сорта: 'Duc de Cazes', 'Emile Lemoine', 'François Ortegast', 'Jeanna d'Arc', 'James de Rotschild', 'Triumf de l'Exposition de Lille' (Сушков, 1954).

Весной пионы начинают отрастать только после того, как прогреется почва, т. е. в начале или середине мая. Растения безболезненно переносят обычные здесь майские заморозки с температурой —2, —8°, а в 1955 г. молодые ростки в конце мая перенесли заморозки на почве около —11°. Рост идет довольно быстро, и в конце июня — в начале июля пионы зацветают. Цветение длится около 20 дней. У некоторых сортов иногда вызревают единичные семена. Осенью растения отмирают только после наступления сильных заморозков (конец сентября). Зимуют пионы без дополнительного укрытия. Снег ложится всегда на талую землю, после снегопада случаются оттепели с дождями. Например, в 1955 г. снег полностью растаял 1 декабря, после чего наступили морозы с гололедицей. В дальнейшем зима была малоснежной и морозной (до —40°), но, несмотря на это, летом 1956 г. пионы обильно цвели.

Пионы хорошо растут на плодородных и глубоких почвах при достаточном увлажнении. Лучшим местом для них являются солнечные опушки под защитой деревьев. Обычно пионы размножаются делением кустов, которое производится через каждые 3—4 года. Семенное размножение почти не практикуется. В последнее время в Главном ботаническом саду Академии наук СССР разработан способ размножения пионов стеблевыми черенками (Дубровицкая, Кренке, 1950; Дубровицкая, Кренке, Фурст, 1955).

Этот способ проверен в ряде научных учреждений. В условиях Лениногорска предложенная методика черенкования пионов в парниках оказалась неэффективной вследствие непродолжительности безморозного периода.

Летом 1956 г. мы черенковали пионы в фазе распускающихся бутонов. Перед посадкой в парник, в соответствии с опытом Сапожкова (1956), черенки в течение суток выдерживались нижними концами в растворе марганцовокислого калия (0,5 г на ведро), а в дальнейшем поливались этим



Китайские пионы в Алтайском ботаническом саду

же раствором раз в неделю. При такой методике в парниках укоренилось около 30% черенков с хорошо оформившимися почками. Остальные черенки хотя и имели сильный каллюс, но не успели заложить ни корней, ни почек. Все черенки были высажены в ящики со слоем почвы около 15—20 см и помещены в теплице. Укоренение черенков здесь повысилось до 50%. Укорененные черенки при зимовке в парниках почти полностью выпревают. Сохранить их можно только в тепличных условиях при умеренной поливке и в отдалении от источников тепла. Кстати следует отметить, что при такой методике почти вдвое увеличилось укоренение черенков многолетних флоксов.

Опыт Алтайского ботанического сада по выращиванию китайских пионов в условиях короткого горного лета и при наличии ряда других неблагоприятных факторов указывает на весьма высокую зимостойкость

и морозоустойчивость этой культуры. Выращивание пионов указанным способом делает возможным дальнейшее продвижение этого растения в наиболее суровые районы страны.

ЛИТЕРАТУРА

Дубровицкая Н. И., Кренке А. Н. Размножение пиона стеблевыми черенками. «Бюлл. Гл. бот. сада», вып. 5, 1950.
Дубровицкая Н. И., Кренке А. Н., Фурст Г. Г. Новый способ вегетативного размножения травянистого пиона. «Бюлл. Гл. бот. сада», вып. 23, 1955.
Сапожков И. А. Марганцовокислый калий — стимулятор роста. «Природа», 1956, № 2.
Сушков К. Л. Цветоводство. Алма-Ата, изд. АН Казахск. ССР, 1954.

Алтайский ботанический сад
Академии наук Казахской ССР

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ



О НАСЛЕДОВАНИИ ТЕРАТОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ У ПШЕНИЧНО-ПЫРЕЙНЫХ ГИБРИДОВ

В. Ф. Любимова

Тератологические изменения растений, заключающиеся в образовании элементов гинецея и андроцея в одном и том же споролистике, отмечены и описаны у многих растений, относящихся к различным семействам. В семействе злаковых тератологические изменения признаков пола чаще всего наблюдаются у кукурузы. Сравнительно большое число таких случаев, а также случаев многоплодия отмечено у ячменя (Юдина, Ускова, 1939; Ростовцева, 1951; Moh, Nilan, 1953; Картамышев, 1953, Mathon, 1954).

У пшеницы на концах пыльников наблюдалось образование волосков, напоминающих рыльце пестика (Anthony, 1918), а также возникновение двойных и тройных зерен (Садыхов, 1956). У отдаленных гибридов *Aegilops caudata* × *Triticum vulgare* отмечено превращение тычинок в пестики (Kihara, 1951). У пшенично-пырейных гибридов нами наблюдались как тератологические изменения, так и развитие многопестичных цветков (Любимова, 1951, 1952). В настоящее время отмечено свыше 20 гибридных форм, имеющих такие изменения.

Тератологические изменения могут возникать в результате различных причин, полностью еще не раскрытых. Предполагают, что такие изменения вызываются условиями среды, резко отклоняющимися от обычных для данной культуры (Картамышев, 1953; Kihara, 1951).

Есть указание, что тератологические изменения могут возникать в результате поражения «столбуром» (Рыжков, 1954). Высказано предположение, что многозародышевый ячмень является мутацией, возникшей под влиянием радиоактивных излучений (Moh, Nilan, 1953).

Цель настоящей работы заключается в выяснении вопросов наследования тератологических изменений, наблюдающихся у пшенично-пырейных гибридов.

Тератологические изменения у пшенично-пырейных гибридов состоят в том, что большинство тычинок в той или иной степени видоизменяется в пестики. Иногда при наличии всех трех видоизмененных или неизмененных тычинок в цветках развиваются также дополнительные пестики.

Одной из интересных особенностей многолетней пшеницы М2, полученной академиком Н. В. Цициным от опыления озимого пшенично-пырейного гибрида (Лютесценс 329 × *Agropyron glaucum*) пыльцой ржано-пырейного гибрида Эритроспермум 46/131 и дальнейшего свободного перекрестного опыления, является то, что в ее цветках нередко образуется два-три и более пестиков, из которых развиваются две-три зерновки.

Тераты, появляющиеся у пшенично-пырейных гибридов, мы подразделяем на два порядка: 1) собственно тераты, у которых в одном и том же споролистике образуются элементы гинецея и андроцея, т. е. тычинопестики (рис. 1); 2) тераты в форме многоплодия, как у многолетней пшеницы М2, т. е. при наличии совершенно нормальных тычинок образование



Рис. 1. Тычинопестики у тератов пшенично-пырейных гибридов

дополнительных пестиков. Первый случай мы называем тератологическими изменениями, второй — многоплодием. У всех гибридов, имеющих такие изменения, материнским растением являлась многолетняя пшеница М2, а отцовским какой-либо вид пырея (*Agropyron glaucum*, *A. elongatum*) и гибридный пырей *A. glael*, полученный Н. В. Цициным от скрещивания *A. glaucum* с *A. elongatum*.

Связь наследственных свойств многолетней пшеницы М2 с тератологическими изменениями гибридов была предположена нами раньше (Любимова, 1951). Это подтвердилось в результате обнаружения новых тератологических изменений и установления характера их наследования.

Тератологические изменения проявляются у отдельных гибридов в различной степени. В одних случаях (например, у гибридов 1527, 1529 и др.) тычинки превратились в пестики только в отдельных цветках; у большинства же тычинок на концах возникают лишь волоски, напоминающие рыльце пестика. В других случаях (например, у гибрида 3291) тычинки почти всех цветков принимают вид и строение пестиков.

При вегетативном размножении растений тератологические изменения сохраняются и при одинаковых условиях выращивания проявляются у всех растений клона в одинаковой степени. Так, у всех клонов гибрида 1527/49, выращиваемых в питомнике в течение семи лет (1950—1956), тератологические изменения выражены в относительно слабой степени, т. е. некоторые цветки остаются совершенно нормальными, в отдельных цветках тычинки в той или иной степени изменяются в пестики, а в большинстве случаев на пыльниках наблюдаются лишь небольшие «хохолки», т. е. образования, сходные с нитями рыльца. У клонов гибрида 1521/49, выращиваемых в тех же условиях, тератологические изменения проявляются гораздо сильнее. У многих цветков тычинки в той или иной степени превращаются в пестики; характер тератологических изменений выражен более ярко. У клонов гибрида 3291/50 за шесть лет наблюдений в полевых и оранжерейных условиях установлена наиболее сильно выраженная степень тератологических изменений. У большинства цветков тычинки несут черты строения пестиков. С возрастом растений, при выращивании их на высоком агрофоне, степень тератологических изменений не снижа-

ется. За четыре года нами было произведено опыление более тысячи цветков тератов первого поколения, но не было получено ни одного семени.

В 1953 г. среди второго полового поколения удалось обнаружить гибрид с ярко выраженными тератологическими изменениями. Этот гибрид — 3922 — произошел в результате скрещивания многолетней пшеницы М2

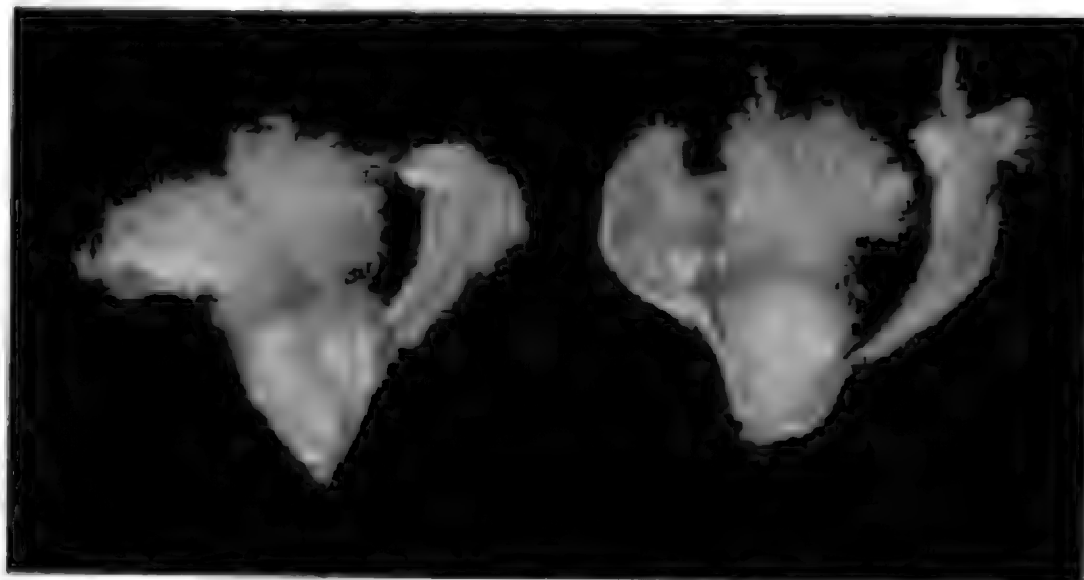


Рис. 2. Генеративные части двух цветков пшенично-пырейных гибридов 3922. Тычинки видоизменились в тычинопестики

с *A. glaucum* и последующего естественного опыления. Еще более сильные изменения были отмечены в 1955 г., вероятно, в связи с тем, что в этом году растения систематически подкармливались органическими и минеральными удобрениями. Строение цветков было весьма своеобразным. У большинства их при наличии одного основного пестика имелись три тычинки, измененные в той или иной степени (рис. 2). У некоторых цветков с так же измененными тычинками было по два-три пестика, из которых один — основной, а второй и третий дополнительные. Такое явление раньше было отмечено только у гибрида 237. Во всех других случаях образование дополнительных пестиков связано с уменьшением числа тычинок, так как пестики образуются в результате изменения тычинок. У многолетней пшеницы М2 при наличии в цветке трех тычинок также образуются дополнительные пестики, но все пыльники имеют нормальное строение, свойственное злаковым растениям, а у гибрида 3922 в F_2 пыльники на концах несут элементы рыльца (рис. 3).

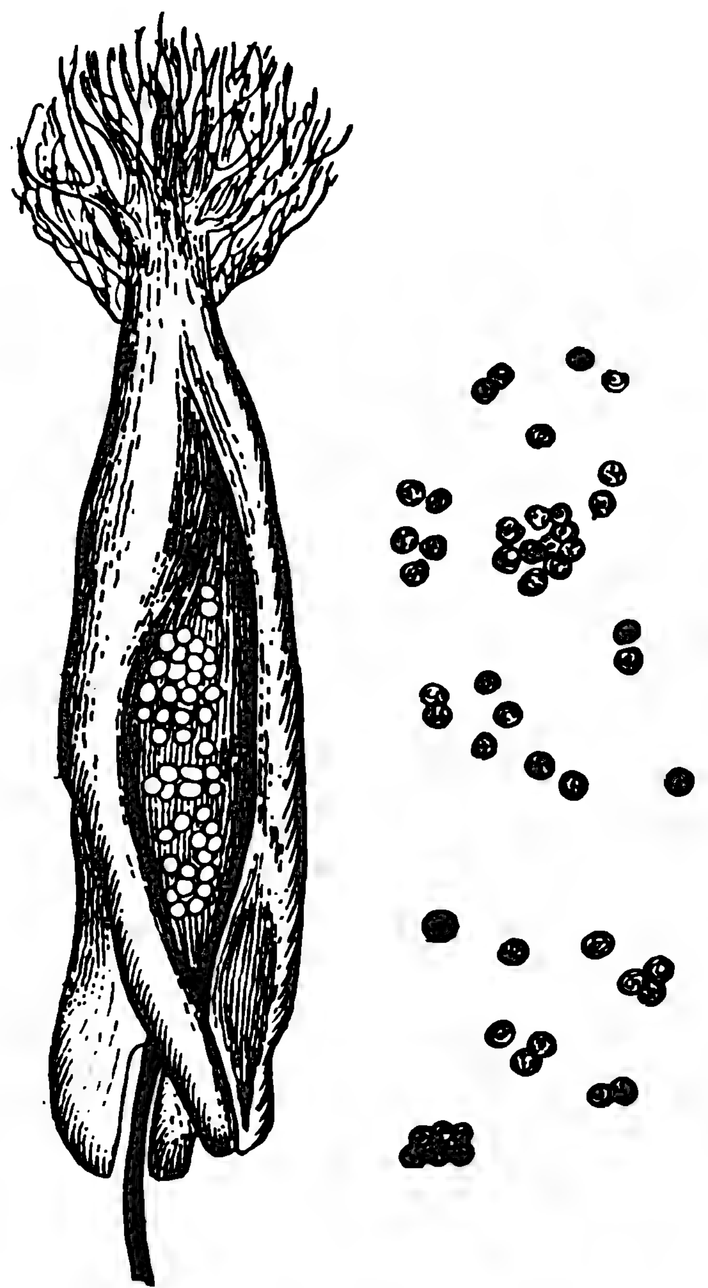


Рис. 3. Тычинопестик F_2 гибрида 3922, имеющий до 70% нормальной пыльцы

Особенно интересно строение тычинок. При наличии у них элементов рыльца, что в некоторых случаях выражено довольно сильно, в пыльниках развивается нормальная пыльца, высыпающаяся наружу при их растрескивании. Такая тычинка имеет в верхней части волоски такого же строения, как рыльце пестика; в нижнем же конце пыльника образу-

ется трещина, через которую высыпается пыльца (см. рис. 3). Процент нормальной пыльцы в таких пыльниках варьирует довольно широко. Анализ 30 пыльников показал, что процент нормальной пыльцы составляет в среднем 71 с колебаниями в пределах 52—83. Строгой зависимости количества нормальной пыльцы от степени проявления элементов гинецея установить не удалось, но все же обычно пыльники с меньшими изменениями имеют большее количество хорошей пыльцы и легче растрескиваются. При опылении других пшенично-пырейных гибридов пыльцой этого терата, а также при его самоопылении, семена завязываются, хотя и в небольшом количестве. Таким образом, функциональная способность пыльцы из пыльников, имеющих двойственное строение, вполне установлена. Однако необходимо отметить, что семена, полученные от самоопыления терата F_2 гибрида 3922, дали слабые, нежизнеспособные растения, погибшие в фазе всходов или в начале кущения.



Рис. 4. Генеративные части цветка F_3 гибрида 3922. Наряду с тремя измененными тычинками имеется дополнительный пестик

В 1953 г. от одного растения гибрида 3922 в результате свободного перекрестного опыления было получено восемь семян, из которых три дали хорошо развитые растения F_3. В 1954 г. с этого же растения было собрано 22 семени, из них 11 дали растения F_3.

От растений F_3 в 1954 г. получены семена, из которых выращены растения F_4.

Растения F_2 и их потомство F_3 — многолетние, поэтому представилась возможность проанализировать степень тератологических изменений в трех поколениях (F_2, F_3 и F_4) гибрида 3922 при выращивании всех растений в питомнике в одинаковых условиях.

В F_3, полученном от свободного опыления F_2, тератологические изменения проявляются в меньшей степени и отличаются некоторым своеобразием по сравнению с F_2. Так, у растений F_2 основные колосья имели тератологические изменения, характеризующиеся следующими показателями: количество измененных цветков составляло 93% с колебаниями по отдельным колосьям от 88 до 100%, степень изменения цветков по десятибалльной шкале была равна 7. В единичных случаях встречались цветки, у которых при наличии трех тычинок, измененных в той или иной степени в пестики, были кроме того дополнительные пестики.

У растений F_3 изменение тычинок в пестики было выражено значительно слабее и в среднем при определении по десятибалльной шкале составляло 4, а измененных цветков было 73,5%. Но в F_3 значительно чаще, чем в F_2 встречаются цветки, имеющие два-три дополнительных пестика (рис. 4).



Рис. 5. Генеративные части цветка F_4 гибрида 3922. Тычинки в верхней части имеют «хохолки» — образования, подобные нитям рыльца

Растения F_3 цвели закрыто, поэтому можно предполагать, что четвертое поколение выращено из семян, полученных в результате самоопыления. Всего от трех растений третьего поколения было получено 36 семян. Всхожесть их оказалась равной 50%, и в четвертом поколении мы имели 18 растений, причем семь из них, полученных от F_3 гибрида 5567, оказались очень слабыми и позднеспелыми и из подробного анализа были исключены. Из одиннадцати растений F_4 (от растения F_3 гибрида 1565) тератологические изменения наблюдались у восьми, а остальные три растения имели генеративные органы обычного строения. Таким образом, по тератологическим изменениям идет расщепление. По морфологическим признакам все одиннадцать растений были схожи между собой и с многолетней пшеницей М2.

У гибридов F_4 на верхних концах пыльников наблюдалось образование хохолков, т. е. пучков нитей, подобных нитям рыльца (рис. 5). Проявление этих изменений было слабым и выражалось единицей (по десятибалльной шкале); количество таких цветков в среднем составляло 18,7%. У этих же растений имелось сравнительно большое количество цветков, по два-три пестика в каждом, что не редко встречается у многолетней пшеницы М2.

Сравнительные показатели проявления тератологических изменений и многопестичности у гибридов разных поколений приведены в таблице.

Как видим, изменения цветков и пыльников больше всего сказываются во втором поколении, ослабевая в последующих поколениях. Наоборот, процент многопестичных цветков возрастает в каждом последующем поколении.

Проявление тератологических изменений и многопестичности у пшенично-пырейных гибридов

Показатели тератологических изменений и многопестичности	Поколение		
	F_2	F_3	F_4
Степень изменения пыльников по 10-балльной шкале . . .	7	4	1
Количество цветков с тератологическими изменениями (в %)	93,0	73,5	18,7
Количество многопестичных цветков (в %)	0,3	0,7	1,8

Таким образом, выясняется неразрывная связь между тератологическими изменениями и многопестичностью. Мутационные тератологические изменения 1-го порядка в последующем переходят в многопестичность, т. е. в более полезный для растения признак.

От скрещивания многолетней пшеницы М2, имеющей многопестичные цветки, возникают гибриды с тератологическими особенностями. В последующих поколениях эти особенности проявляются слабее; но возникают многопестичные цветки.

Отдаленная гибридизация может дать толчок к возникновению мутаций, проявляющихся в виде тератологических изменений, которые ведут к многопестичности и многозерности. Эти свойства при скрещивании в свою очередь могут проявиться в виде терат.

ВЫВОДЫ

1. При отдаленной гибридизации могут возникать тератологические изменения. У гибридов пшеницы с пыреем может иметь место образование андроцея и гинецея в одном и том же споролистике (тератологические изменения 1-го порядка); в дальнейших поколениях пшенично-пырейных гибридов эти изменения могут переходить в другую форму тератологических изменений — многопестичность цветков и многозерность (тератологические изменения 2-го порядка).

2. Описанные тератологические изменения сохраняются у многолетних растений на протяжении всех лет жизни.

3. При клонировании растений тератологические изменения передаются всем клонам в одинаковой степени.

4. При половом размножении тератологические изменения передаются по наследству, причем происходит расщепление по этому свойству.

5. В потомстве пшенично-пырейных гибридов степень тератологических изменений 1-го порядка уменьшается, но вместе с этим возникает и в дальнейших поколениях увеличивается степень тератологических изменений 2-го порядка, т. е. многопестичность.

ЛИТЕРАТУРА

Картамышев В. Г. Изменение генеративных органов у ячменя. «Агробиология», 1953, № 1.

Любимова В. Ф. О многопестичных цветках пшенично-пырейных гибридов. «Бюлл. Гл. бот. сада», вып. 9, 1951.

Любимова В. Ф. О многозерности в цветках многолетней пшеницы. «Бюлл. Гл. бот. сада», вып. 13, 1952.
Ростовцева З. П. Возникновение многоплодия у однолетних культурных злаков. «Селекция и семеноводство», 1951, № 10.
Рыжков В. Л. Происхождение центральной плаценты в свете тератологических данных. «Бот. журнал», т. XXXIX, № 5, 1954.
Садыхов А. М. Случаи возникновения двойных и тройных зерен пшеницы. «Бот журнал», т. XLI, № 4, 1956.
Юдина, Ускова, Многоплодность ячменей в широкорядных посевах.— «Яровизация», 1939, № 5—6 (26—27).
Anthony S. A. An anomaly of wheat anthers.— «J. Heredity», vol. IX, № 4, 1918.
Kihara H. Substitution of nucleus and its effects on genome manifestations. «Cytologia», 16, 1951.
Mathon C. C. Tératologie et morphologie expérimentales sur la base de la modification des conditions écologiques habituelles du développement. «Bull. Soc. Bot. Tr.», 1954.
Moh C. C., Nilan B. A. Multi-ovary in barley. A mutant induced by atomic bomb irradiation. «J. Heredity», vol. XLIV, № 5, 1953.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ТКАНЕЙ СЕМЕНИ

Н. В. Цингер

В наиболее типичных случаях семяпочка покрытосеменного растения состоит из одного или двух покровов (интегументов), налегающих один на другой и прикрывающих сверху нуцеллус, Внутри нуцеллуса возникает зародышевый мешок, в котором после оплодотворения развиваются зародыш и эндосперм (рис. 1).

В ходе развития семени, предшествующем его созреванию, все эти структуры сохраняют свою морфологическую специфичность, оставаясь частично или целиком разграниченными друг от друга и соприкасаясь поверхностями. Эти поверхностные зоны, одевающие снаружи отдельные морфологические элементы семени, играют важную физиологическую роль в развитии семени на материнском растении.

Одна из характерных особенностей трофики формирующихся семян состоит в том, что развитие зародышевого мешка осуществляется не только за счет непосредственного притока к нему питательных веществ из растения, но и за счет полного или частичного растворения и усвоения зародышевым мешком тканей, лежащих за его пределами, К таким тканям относится прежде всего нуцеллус, который у большинства покрытосеменных в процессе развития семени полностью или почти полностью исчезает. Частичному поглощению подвергаются обычно и интегументы, причем особенно глубокие деструктивные изменения в большинстве случаев (хотя далеко не всегда) происходят в тканях внутреннего интегумента. Следует отметить, что если исчезновение нуцеллуса непосредственно связано с развитием зародышевого мешка, то процессы распада, происходящие в интегументах, в ряде случаев лишь косвенно зависят от его развития: нуцеллус и интегументы сами по себе также обладают способностью взаимодействовать друг с другом таким образом, что одни ткани в процессе

своего развития растворяют другие, усваивая продукты распада этих последних. В аналогичных взаимоотношениях между собою находятся и возникающие внутри зародышевого мешка эндосперм и зародыш. Еще до отделения семени от растения зародыш всегда в большей или меньшей степени усваивает питательные вещества эндоспермальной ткани. При

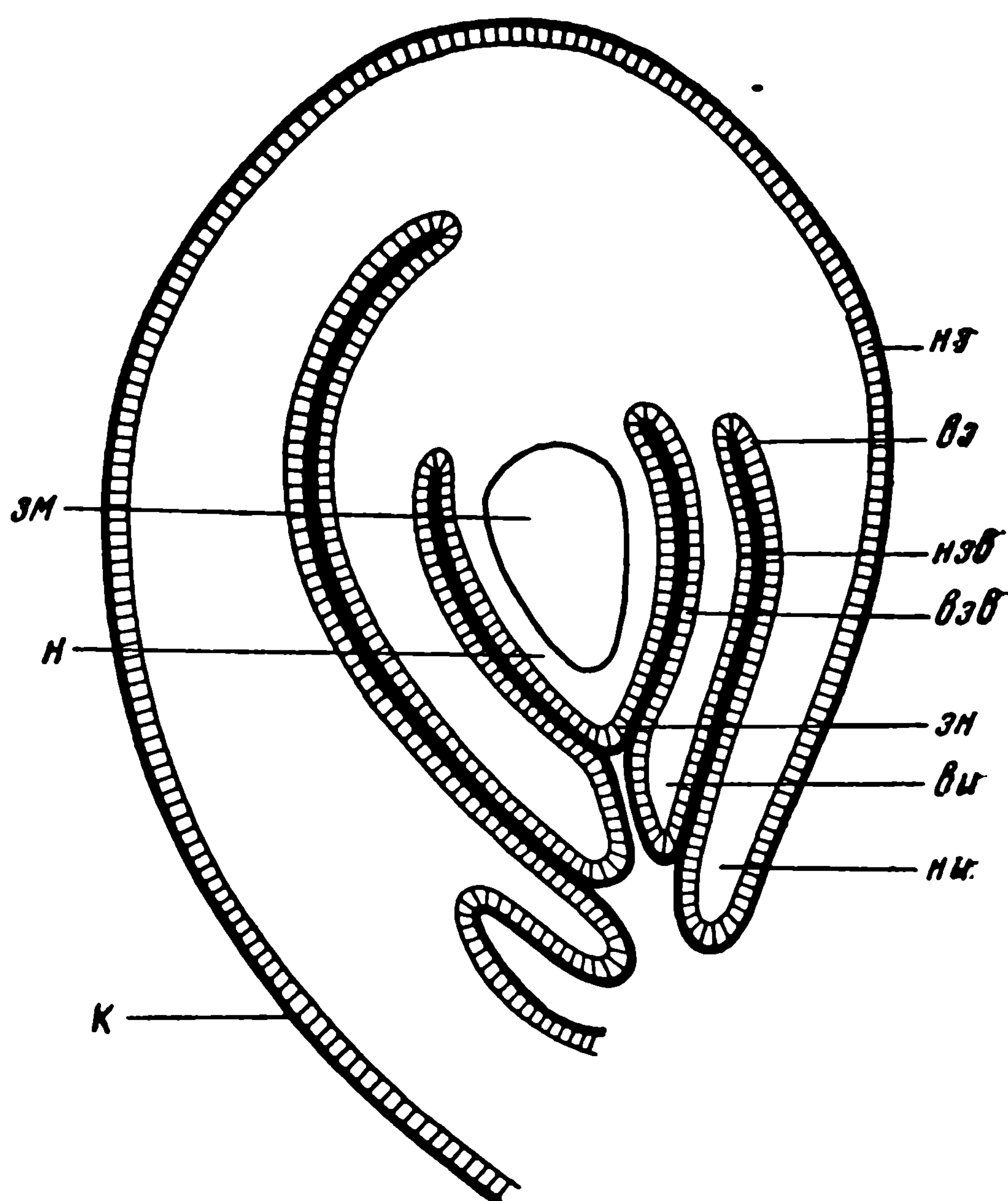


Рис. 1. Схема строения семяпочки покрыто семенного растения:

зм — зародышевый мешок; *н* — нуцеллус; *ни* — наружный интегумент; *ви* — внутренний интегумент; *нэ* — наружный эпидермис наружного интегумента; *вэ* — внутренний эпидермис наружного интегумента; *нэв* — наружный эпидермис внутреннего интегумента; *вэв* — внутренний эпидермис внутреннего интегумента; *к* — кутикула; *эн* — эпидермис нуцеллуса

этом у одних растений (например, у злаков, осоковых, лютиковых и др.) это доминирование зародыша над эндоспермом до перехода к прорастанию выражено очень слабо; у других растений (многие бобовые, розоцветные, сложноцветные и др.) развивающийся зародыш еще до созревания семени поглощает эндоспермальную ткань почти целиком. Существует и ряд промежуточных форм, у которых темпы развития эндосперма за счет окружающих его тканей и зародыша за счет эндосперма более или менее одинаковы.

Такой характер физиологических взаимоотношений между органами и тканями семени указывает на то, что жизненные процессы осуществляются в них с разной степенью интенсивности: в развивающихся тканях они протекают на более высоком уровне, чем в тканях распадающихся. Наглядное представление об этих различиях можно получить, обрабатывая срезы семян, развивающихся на материнском растении, гистохимическими реактивами, выявляющими присутствие в растительных тканях ферментов и физиологически активных веществ (Бояркин, 1954; Глик, 1950; Роскин, 1951; Giroud, 1938; Giroud et Buillard, 1935; Salkowski, 1885).

В качестве примеров на рис. 2 схематически изображены срезы семян некоторых растений, обработанные гистохимическими реактивами; интенсивность реакций отражена на рисунках густотой пунктира. При взгляде на эти схемы сразу обращает на себя внимание физиологическое преобладание зародышевого мешка над окружающими его тканями семени.

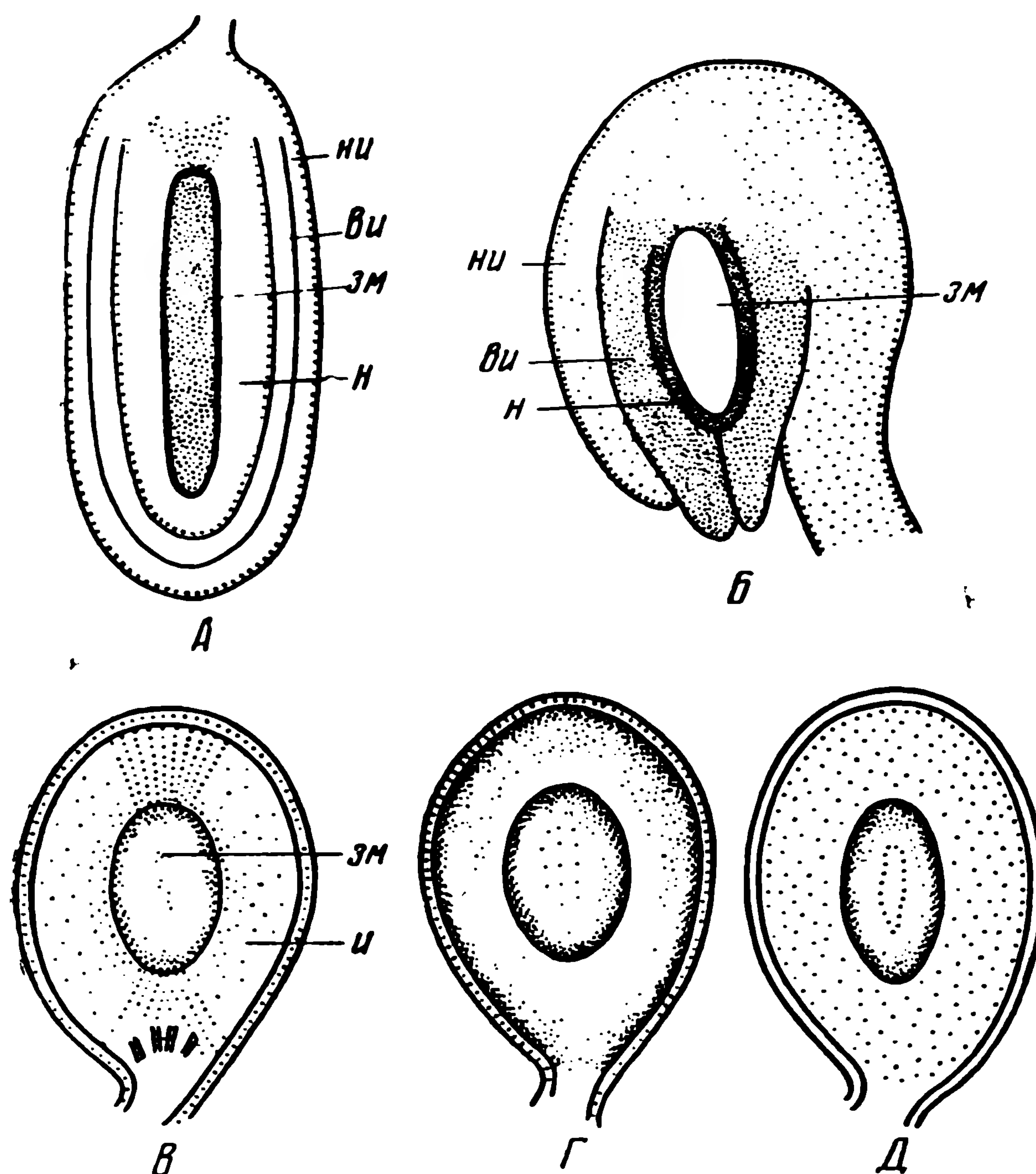


Рис. 2. Схемы продольных срезов семяпочек и молодых семян (густота пунктира характеризует интенсивность гистохимических реакций):

А —срез молодого семени *Rosa canina*, обработанный реактивом на полифенолоксидазу (аналогично распределяется активность цитохромоксидазы и активность пероксидазы); *Б*—срез семяпочки *Lilium Henryi*, обработанный реактивом на дегидразы (под действием дегидраз реактив обесцвечивается); *В* — срез молодого семени пиона, обработанный реактивом на аскорбиновую кислоту; *Г*— то же на сульфгидрильные соединения; *Д*— то же на гетероауксин; *и* — интегумент

Остальные обозначения частей семяпочки и молодого семени те же, что и на рис. 1

Зародышевый мешок *Rosa canina* L., как видно из рис. 2*А*, значительно богаче окислительными ферментами — полифенолоксидазой и цитохромоксидазой, а также пероксидазой — по сравнению с окружающими его тканями нуцеллуса и интегументов. Зародышевый мешок *Lilium Henryi* (рис. 2*Б*) энергичнее, чем нуцеллус, обесцвечивает метиленовую синь, что позволяет предполагать присутствие в зародышевом мешке более активных дегидраз. В зародышевом мешке пиона сосредоточены обильные запасы таких важных физиологически активных веществ, как аскорбиновая кислота (рис. 2*В*), сульфгидрильные соединения (рис. 2*Г*) и гетероауксин (рис. 2*Д*). Таких примеров можно было бы привести очень

много. Все они показывают, что именно высокая насыщенность зародышевого мешка этими веществами дает ему возможность доминировать над окружающими тканями, развиваясь за их счет.

При гистохимическом изучении ранних этапов развития семени, когда в зародышевом мешке энергично формируется молодой эндосперм, иногда

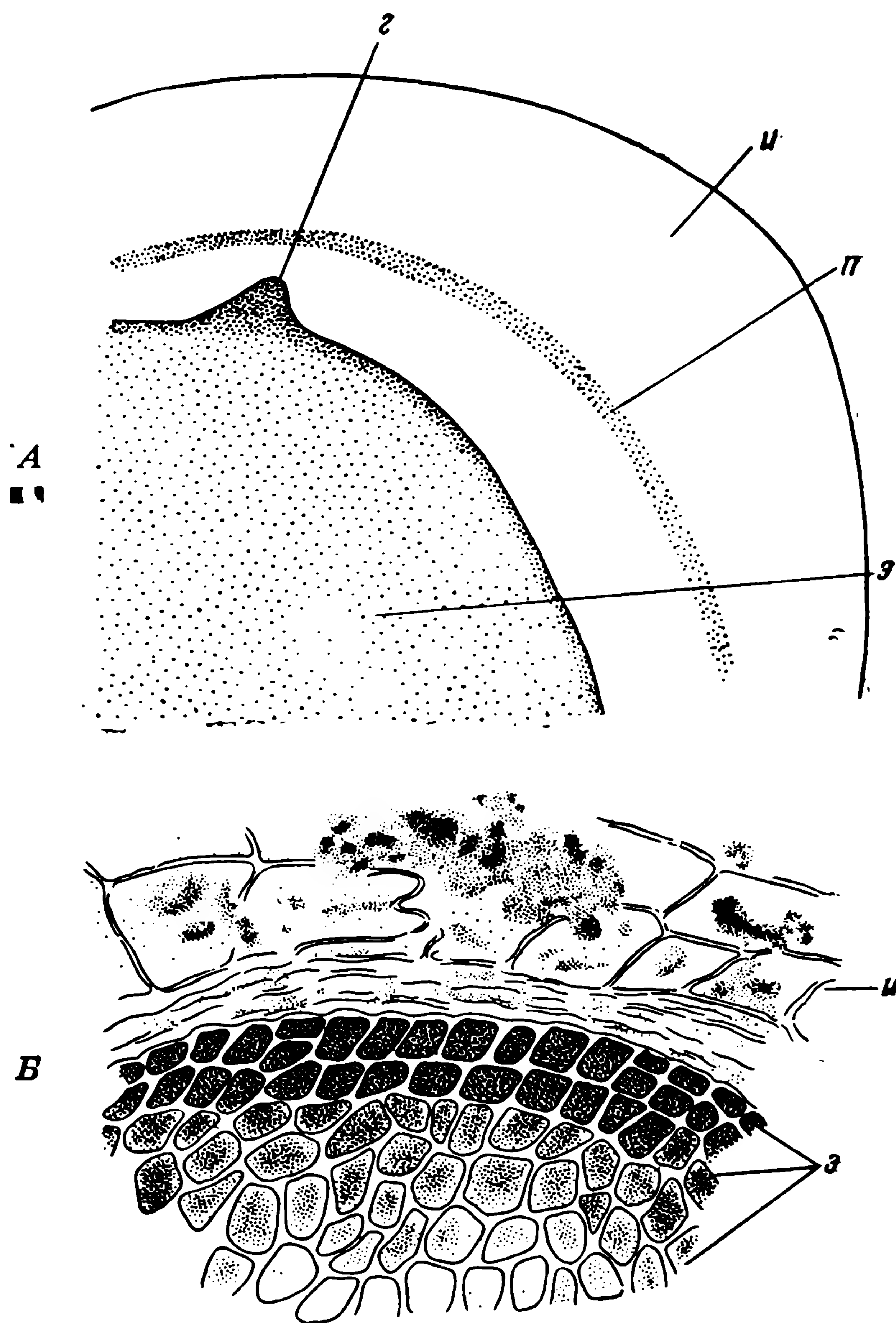


Рис. 3. Срезы эндосперма пиона, обработанные реактивами:

А — на пероксидазу; *Б* — на цитохромоксидазу; *г* — гипостаза; *п* — проводящий пучок; *э* — эндосперм; *и* — интегумент

создается впечатление, что весь зародышевый мешок в целом отличается весьма высокой физиологической активностью. Однако по мере развития эндосперма, которое сопровождается постепенным затуханием его жизнедеятельности, становится очевидным, что максимальная физиологическая активность (насколько она может быть выявлена гистохимическими методами) приурочена к периферическим слоям эндоспермальной ткани, особенно же к поверхностному слою клеток, непосредственно граничащему с нуцеллусом, или, по исчезновении последнего, с интегументом. Так, у пиона максимальная активность пероксидазы сосредоточена на этом этапе развития семени именно в периферической зоне эндосперма (рис. 3,*А*). Аналогична локализация в эндосперме и оксидаз (рис. 3,*Б*), а также ас-

корбиновой кислоты и гетероауксина. Внутренняя зона интегумента при непосредственном соприкосновении с эндоспермом растворяется под его воздействием. Клетки периферической зоны эндосперма, по-видимому, выделяют вещества, вызывающие распад тканей интегумента, и одновременно всасывают продукты распада этих тканей. Естественно, что такая деятельность требует больших энергетических затрат. Очевидно, этим и объясняется повышенная активность окислительных ферментов в периферическом слое эндосперма, а также присутствие в нем большого количества физиологически активных веществ, повышающих уровень жизнедеятельности этой зоны эндоспермальной ткани.

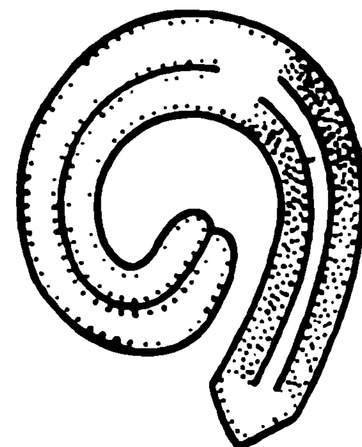
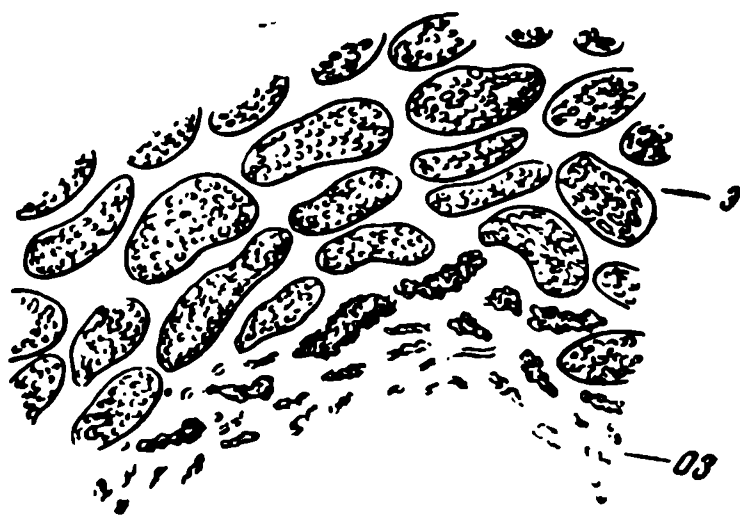


Рис. 4. Продольный срез зародыша томата, обработанный реактивом на пероксидазу

Повышенное содержание ферментов и физиологически активных веществ характерно не только для периферической зоны эндосперма, но и для поверхностных слоев других тканей и органов семени. На продольных срезах зародыша томата, обработанного реактивом на пероксидазу (рис. 4,*А*), ясно видна периферическая локализация этого фермента. Напряженность физиолого-биохимических процессов в эпидермисе зародыша резко контрастирует с деструктивным состоянием внутренней зоны эндоспермальной ткани, непосредственно прилегающей к зародышу (рис. 5,*А*).



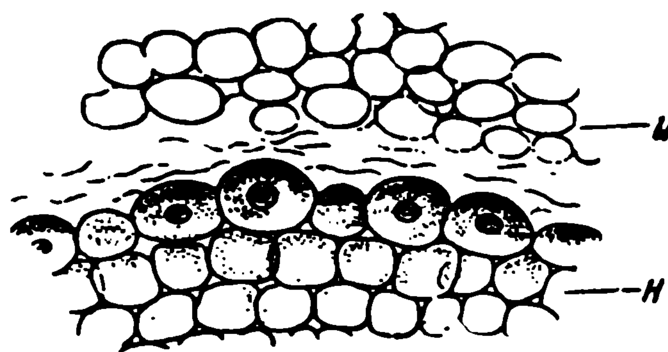


Рис. 5. Срезы эндосперма томата в месте соприкосновения его с зародышем (*А*); нуцеллуса *Rosa canina* в месте соприкосновения его с внутренним интегументом (*Б*)

э — эндосперм; *оз* — ослизненная зона эндосперма; *н* — нуцеллус; *и* — интегумент

Поверхностная зона нуцеллуса также относительно богата окислительными ферментами и физиологически активными веществами. Например, на срезе семени *Rosa canina* (рис. 5,*Б*), прошедшем через наружный край нуцеллуса и внутренний край семенных покровов, повышенная активность полифенолоксидазы резко выражена именно в периферической зоне нуцеллуса. В тканях внутреннего интегумента на границе их с зародышем заметны деструктивные изменения, происходящие под воздействием нуцеллуса. Повышенная реакция на полифенолоксидазу не только приурочена здесь к наружному слою клеток нуцеллуса, но даже отдельные клетки этого слоя несут особенно резкий, темный ободок как раз с той своей стороны, которая обращена к интегументу. Повышенной активностью отличается в периферическом слое нуцеллуса розы не только полифенолоксидаза, но и цитохромоксидаза (см. рис. 2,*А*). Этот же слой дает яркую по сравнению с нижележащими клетками реакцию на сульф-

гидрильные соединения. Близкие к этому картины дает нуцеллус и у других растений. Все эти данные говорят в пользу того, что физиологическая направленность жизнедеятельности наружного слоя нуцеллуса эндосперма по существу аналогична, но интенсивность этих физиологических функций у эндосперма выражена гораздо ярче, чем у нуцеллуса.

Повышенная физиологическая активность поверхностных зон обнаруживается гистохимическими методами не только в тканях эндосперма и нуцеллуса, но и в тканях интегументов. Так, в наружном эпидермисе наружного интегумента *R. canina* ярко выражена повышенная активность оксидаз. Весьма характерно, что оба эпидермиса внутреннего интегумента *R. canina*, исчезающие в процессе развития семени вместе с самим интегументом, а также внутренний эпидермис наружного интегумента реакции на оксидазы не дают: оксидазы ярко выявляются только в тех тканях, которые отличаются относительной жизненной стойкостью. Именно поэтому и в нуцеллусе все признаки повышенной физиологической активности сосредоточены в более стойком наружном эпидермисе нуцеллуса. Внутренний же его эпидермис, первым уступающий разрастающемуся эндосперму, не дает соответствующих реакций. Наружный эпидермис семенных покровов роз относительно богат также сульфгидрильными соединениями и гетероауксином. Наружный эпидермис семян пионов (рис. 6), томатов и дельфиниумов содержит повышенное количество аскорбиновой кислоты и других физиологически активных веществ.

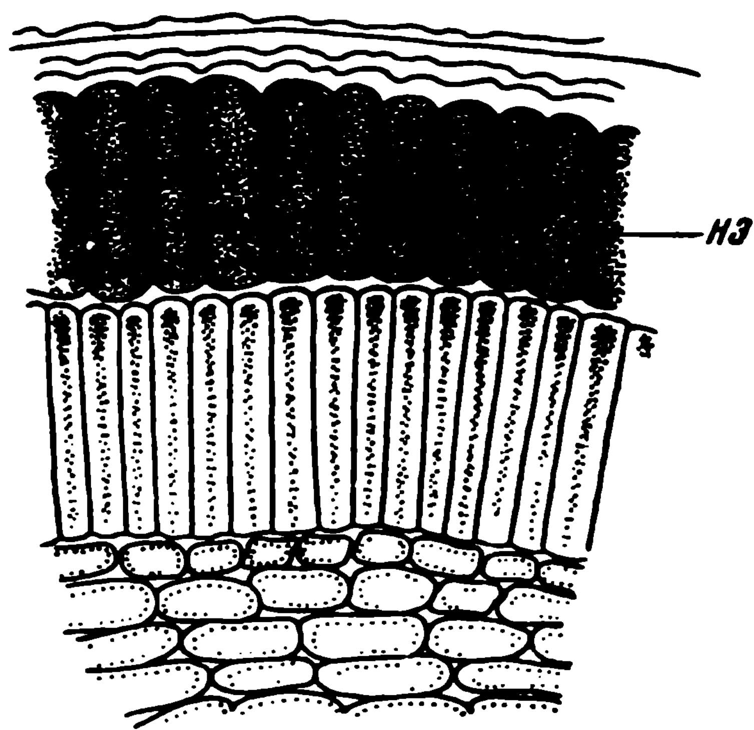


Рис. 6. Срез наружного эпидермиса (*нэ*) семенной кожуры пиона, обработанный реактивом на аскорбиновую кислоту

Различная физиологическая активность эпидермисов и паренхимных клеток, входящих в состав семенных покровов, хорошо иллюстрируется поведением цитохромоксидазы в семенах дельфиниума (рис. 7,*А*). Наиболее высока активность фермента во внутреннем эпидермисе внутреннего интегумента (*вэв*), на втором месте в этом отношении стоит наружный эпидермис наружного интегумента (*нэ*), на третьем — внутренний эпидермис наружного интегумента (*вэ*); наиболее слабую реакцию дает наружный эпидермис внутреннего интегумента (*нэв*), который под действием реактива не выделяется яркостью окраски даже по сравнению с интегументальной паренхимой. В дальнейшем наиболее бедный цитохромоксидазой эпидермис (*нэв*) первым подвергается деструкции, почти не отставая в этом отношении от паренхимы внутреннего интегумента (рис. 7,*Б*). Такая неустойчивость чрезвычайно характерна как раз для этого эпидермального слоя, чаще всего растворяющегося и исчезающего в процессе развития семенной кожуры. По мере приближения семени к созреванию постепенно разрушается и внутренний эпидермис наружного интегумента. Процессы распада захватывают также внутренние стенки наружного эпидермиса, частично отражаясь и на целости его радиальных перегородок. В итоге в состав зрелой семенной кожуры дельфиниума входят (рис. 7,*В*): внутренний эпидермис внутреннего интегумента (*вэв*), не только не пострадавший в процессе развития семени, но, наоборот, получивший значительные утолщения; верхние, сильно

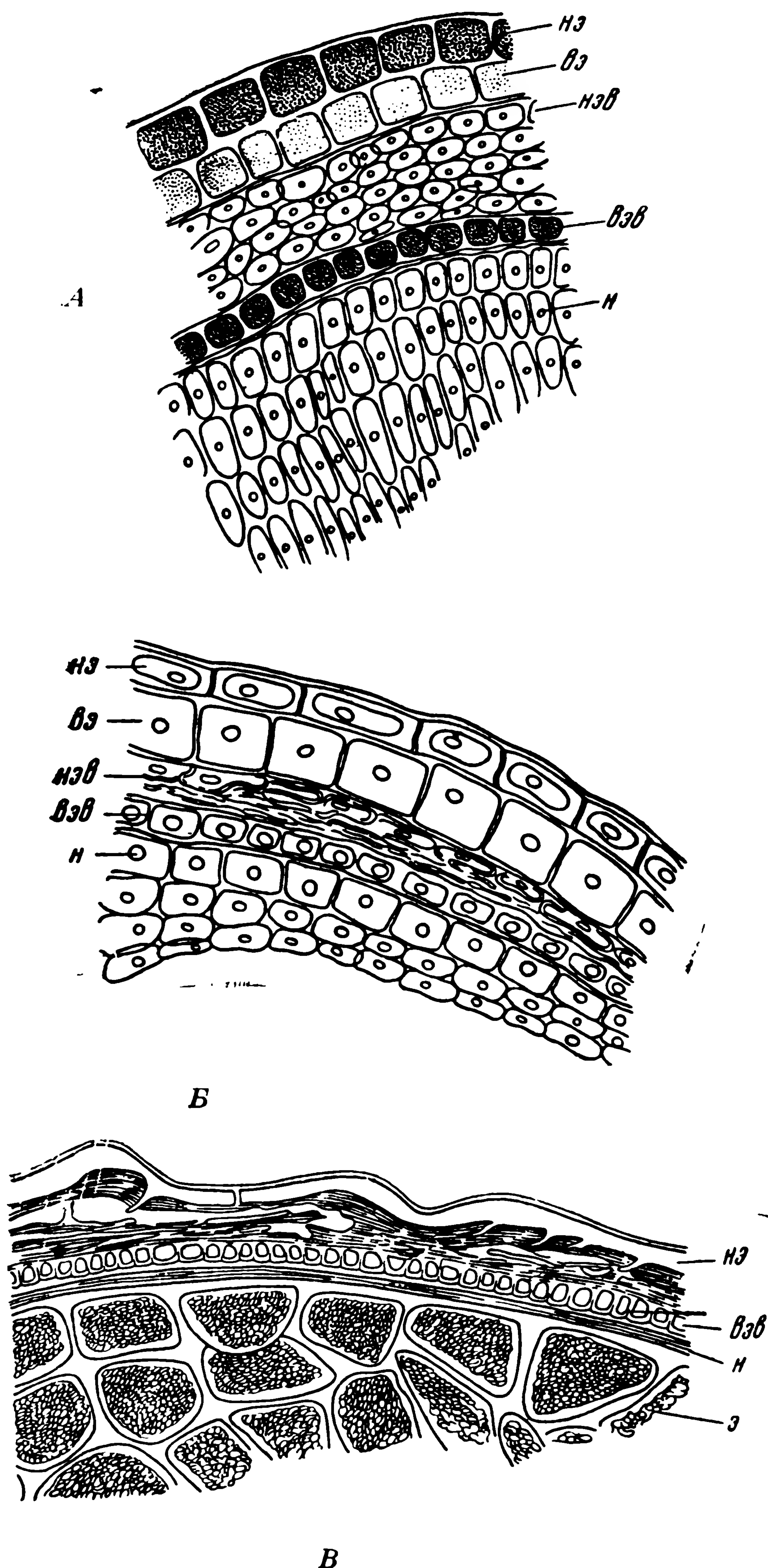


Рис. 7. Срезы семенной кожуры дельфиниума на разных этапах ее развития:

А — молодое семя; срез обработан реактивом на цитохромоксидазу; *Б* — более поздняя фаза развития семени; *В* — зрелая семенная кожура; *нэ* — наружный эпидермис наружного интегумента; *вэ* — внутренний эпидермис наружного интегумента; *нэв* — наружный эпидермис внутреннего интегумента; *вэв* — внутренний эпидермис внутреннего интегумента; *н* — нуцеллус; *э*—эндосперм (сравнить с рис. 1)

утолщенные стенки наружного эпидермиса с остатками радиальных перегородок (*нэ*); заключенные между этими двумя слоями остатки всех остальных тканей интегументов, подвергшихся почти полному уничтожению. Эти результаты находятся в точном соответствии с энергией окислительных процессов и в частности с активностью цитохромоксидазы в отдельных тканях интегументов. Активность фермента адекватно отражает интенсивность жизненных процессов, протекающих в этих тканях.

Таким образом, весь комплекс пограничных зон семени, обладающих повышенной физиологической активностью, связанной с их способностью к железисто-секреторным функциям, представляет собой единый физиологический аппарат, посредством которого важнейшие органы семени оказывают влияние на органы второстепенного значения и способствуют ускорению развития семени в целом.

Сопоставление описанных фактов с аналогичными данными у папоротникообразных показывает, что железисто-секреторные явления в их репродуктивной сфере выражены гораздо слабее. Правда, у папоротникообразных при возникновении археспория тапетум спорангия расплывается, превращаясь в слизистую жидкость, которая усваивается археспориальными клетками. Однако сами эти клетки развиваются равномерно, с одинаковой интенсивностью, не обнаруживая сколько-нибудь заметных различий в уровне физиологической активности и темпах роста.

Лишь у одной, сравнительно небольшой группы так называемых разноспоровых папоротникообразных Selaginellales, Isoëtaceae, Hydropteridae в процессе развития археспория наблюдается усиленное разрастание одной макроспоры (реже нескольких макроспор) за счет окружающих материнских клеток спор, которые разрушаются, уступая место этой интенсивно растущей клетке. В результате в макроспорангии сохраняется одна сильно разросшаяся макроспора — орган, гомологичный зародышевому мешку семенных растений. У большинства папоротникообразных прорастание спор начинается уже после того, как они высыпались из спорангия на землю. У разноспоровых папоротникообразных макроспора начинает прорастать еще на материнском растении, а у отдельных представителей макроспорангий вместе с образовавшимся в нем заростком удерживается на растении даже до оплодотворения яйцеклетки и образования зародыша.

Хотя разноспоровые папоротникообразные в процессе эволюции и не являются непосредственными предшественниками семенных растений, но многие черты их репродуктивного процесса весьма напоминают процесс возникновения семян. Физиологические причины такого сходства состоят, по-видимому, в интенсификации процессов обмена, свойственной отдельным органам репродуктивной сферы папоротникообразных, и в ускорении развития этих органов с повышенной физиологической активностью за счет осуществляемых ими железисто-секреторных воздействий на окружающие ткани, т. е. в явлениях, которые имеют место и у семян. В пользу этого предположения говорит то, что цитоморфологические картины, сопутствующие формированию спор разноспоровых папоротникообразных и выявляющие способность макроспор растворять окружающие их ткани археспория, вполне подобны соответствующим картинам, наблюдаемым в процессе развития семени. Едва ли можно сомневаться в том, что преобладание физиологической активности одних органов и тканей над другими, гистохимически обнаруженное нами у семян, лежит также и в основе интенсификации и ускорения хода репродуктивного процесса у разноспоровых папоротникообразных. Резуль-

татом этой интенсификации является способность макроспорангия более прочно и в течение более продолжительного времени удерживаться на материнском растении, что сближает ход его развития с ходом развития семени.

Таким образом, можно предположить, что такие явления, как возникновение в репродуктивной сфере высших растений физиологических различий, ведущих к преобладанию важнейших органов над органами второстепенного значения, и постепенное возрастание физиологической активности пограничных слоев, окружающих наиболее важные элементы репродуктивной системы, принадлежат к числу факторов, способствовавших возникновению семян в процессе эволюции.

ЛИТЕРАТУРА

Бояркин А. Н. Быстрый метод определения активности полифенолоксидазы. «Тр. Ин-та физиол. раст.» т. VIII, вып. 2, 1954.
Глик Д. Методика гисто- и цитохимии. М., ИЛ, 1950.
Роскин Г. И. Микроскопическая техника. М., «Сов. наука», 1951.
Giroud A. L'acide ascorbique dans la cellute et les tissus. «Protoplasma-Monographien». Berlin, 1938.
Giroud A. et Buillard H. Les substances à fonction sulfhydrile dans l'épiderme. «Arch. d'anat. microscopique», vol. XXX, 1935.
Salkowski E. Zeitschrift für physiologische Chemie, B. III, 1885.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ЭМБРИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОРХИДЕИ *PHALAENOPSIS SCHILLERIANA*

В. П. Размологов

Phalaenopsis Schilleriana Rchb. f. — красивая орхидея, часто встречающаяся в коллекциях. Вегетативное размножение этого вида встречает значительные трудности. В связи с этим была поставлена задача овладеть семенным размножением этого растения, для чего необходимо детально изучить формирование семени, начиная с заложения семяпочки, и получить нормально выполненные семена.

Эмбриональные процессы у видов рода Phalaenopsis до сих пор были исследованы недостаточно полно. Впервые данные по эмбриологии некоторых видов этого рода, в том числе и *Ph. Schilleriana* мы находим у Трейба (Treub, 1879). Особенное внимание он уделил изучению развития зародыша вплоть до его созревания. Однако данные о макроспорогенезе и развитии зародышевого мешка в его работе отсутствуют. Позднее различные виды рода Phalaenopsis изучались Дунканом и Куртисом (Duncan, Courtis, 1942), которые установили соответствие между фазами развития семяпочек и ростом плода в длину и ширину. Доказывая эту закономерность, авторы не ставили своей задачей дать описание различных этапов формирования женского гаметофита, семени и плода. Настоящая работа имеет в виду восполнить имеющиеся пробелы в эмбриологии этого рода.

Материал для настоящей работы был собран в Главном ботаническом саду АН СССР и исследовался ускоренным методом, предложенным В. А. Под-

дубной-Арнольди (1954). По ее данным, препараты, полученные ускоренным методом, по качеству не уступают изготовленным при помощи обычной цитологической методики. На основе ускоренной методики были получены ясные картины различных фаз эмбрионального развития *Ph. Schilleriana*, что позволило исследовать большой и разнообразный материал.

Плодик разрезался на несколько частей, и кусочки плаценты с семяпочками фиксировались жидкостью Карнуа в течение суток, затем три раза промывались в 96%-ном растворе спирта и оставлялись в нем. Семяпочки фиксировались через 45, 60, 70, 90, 97, 105, 120 и 150 дней после опыления. Постоянные тотальные препараты были приготовлены следующим образом: небольшие кусочки фиксированного материала красили гематоксилином по Эрлиху, обезвоживали, просветляли и помещали в каплю бальзама на предметном стекле, где легкими ударами пинцета отделяли семяпочки от плаценты, после чего покрывали препарат покровным стеклом, предварительно удалив кусочки плаценты.

Ph. Schilleriana относится к перекрестноопыляемым растениям и в условиях оранжереи образует плоды только при искусственном опылении. Опыление осуществляется путем переноса поллиниев пинцетом или остро заточенной палочкой с одного цветка на рыльце другого. Рыльце *Ph. Schilleriana* расположено на колонке, и его углубление наполнено липким веществом. После опыления края этого углубления срастаются, благодаря чему поллинии оказываются замурованными внутри колонки. По мере роста пыльцевых трубок в завязи закладываются и развиваются семяпочки, дифференцирующиеся как снаружи, так и внутри. Очевидно, пыльцевые трубки выделяют какие-то вещества, стимулирующие развитие семяпочек. Это подтверждается исследованиями Дункана и Куртиса, которые получали искусственную партенокарпию при введении в ямку рыльца пестика Phalaenopsis водных и спиртовых вытяжек поллиниев и пыльцевых трубок. Примерно через 45 дней после опыления у *Ph. Schilleriana* в субэпидермальном слое клеток нуцеллуса закладывается одна археспориальная клетка, которая отличается от других клеток более крупными размерами, величиной ядра, а также густотой содержимого (рис. 1,*а*). Археспориальная клетка непосредственно превращается в материнскую клетку макроспор. Вскоре начинается редукционное деление материнской клетки макроспор (рис. 1,*б*), в результате которого образуются две клетки (диада) (рис. 1,*в*). Нижняя клетка диады делится еще раз, верхняя остается неразделившейся, вследствие чего образуются три макроспоры (рис. 1,*г*). Усиленно поглощая питательные вещества, развивающаяся нижняя макроспора увеличивается в размерах и становится материнской клеткой зародышевого мешка, в то время как две верхние макроспоры отмирают. Содержимое этих клеток при этом сжимается и разрушается, благодаря чему они более интенсивно красятся (рис. 1, *д*).

Последовательность эмбриональных процессов, происходящих в семяпочках и семенах, видна из следующих данных: через 30 дней после опыления семяпочки имеют вид крошечных недифференцированных бугорков; через 45 дней дифференцируются семяпочки и закладываются археспориальные клетки; через 60 дней образуются различные фазы развития зародышевого мешка; через 70 дней происходит двойное оплодотворение; через 90 дней образуются 2-, 4-, 5-, 6- и 8-клеточные зародыши; через 97 дней начинается образование многоклеточного зародыша и гаусториального подвеска; через 105 дней заканчивается образование зародыша с хорошо развитым гаусториальным подвеском; через 150 дней семена созревают.

Через 60 дней после опыления ядро материнской клетки зародышевого мешка претерпевает первое деление (рис. 1,*е*), в результате которого вновь возникшие дочерние ядра, раздвигаемые большой центральной вакуолью, расходятся к противоположным полюсам клетки, и образуется двухъядер-

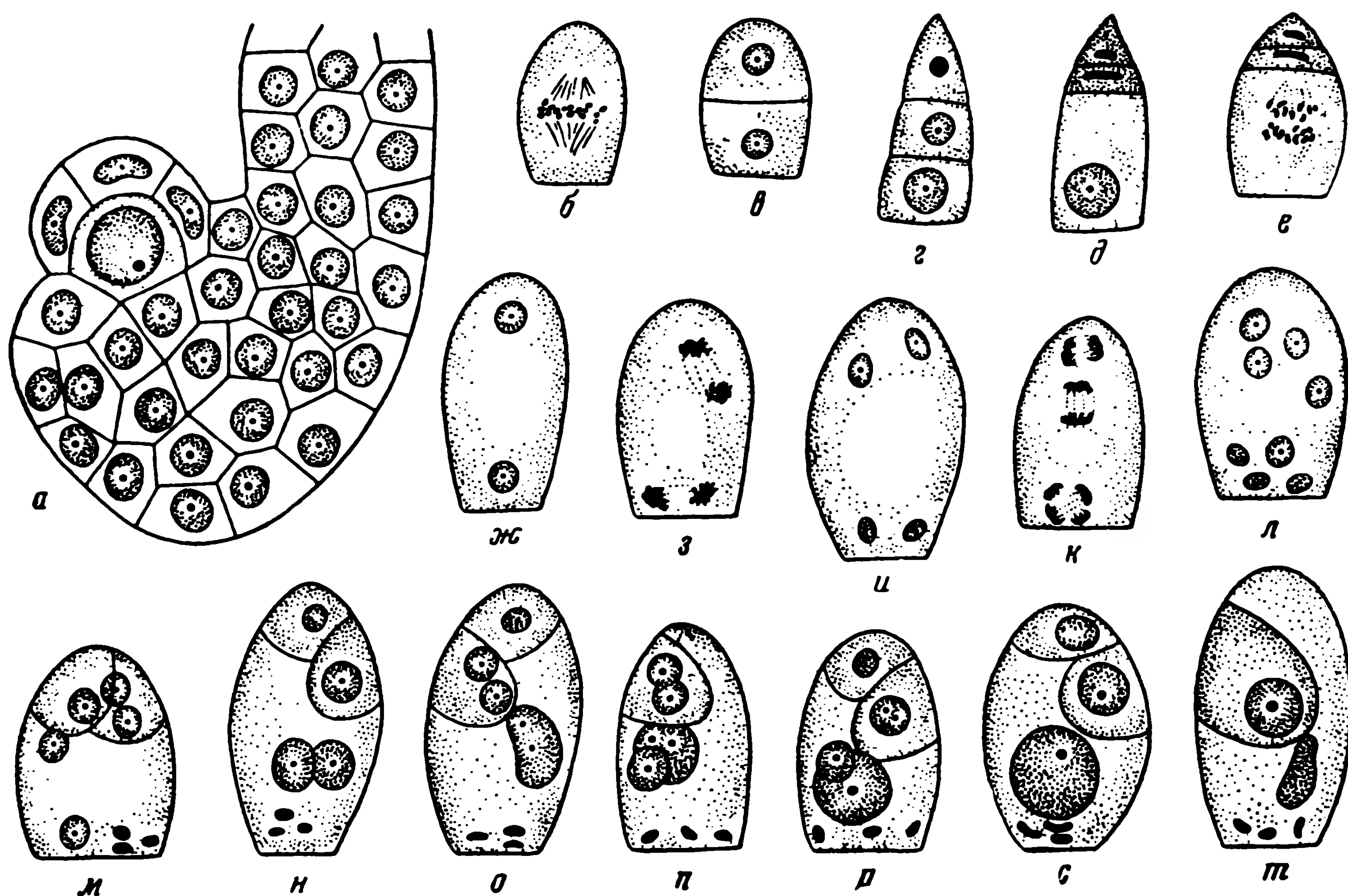


Рис. 1. Фазы макроспорогенеза, развития зародышевого мешка и оплодотворения у *Phalaenopsis Schilleriana* (7×90):

а — семяпочка с одной археспориальной клеткой; *б* — метафаза редукционного деления материнской клетки макроспор; *в* — диада макроспор; *г* — три макроспоры; *д* — материнская клетка зародышевого мешка и две отмирающие макроспоры; *е* — анафаза первого деления в зародышевом мешке; *ж*— двухъядерный зародышевый мешок; *з*— анафаза второго деления в зародышевом мешке; *и*— четырехъядерный зародышевый мешок; *к* — анафаза третьего деления в зародышевом мешке; *л* — зародышевый мешок, в микропилярной и халазальной частях которого имеется по четыре ядра; *м* — зрелый зародышевый мешок; *н* — зародышевый мешок с зиготой и сливающимися полярными ядрами; *о* — зародышевый мешок с яйцеклеткой, в которую проник спермий, и одной синергидой. К яйцеклетке примыкает первичное ядро эндосперма, которое уже начинает дегенерировать. Видны также отмирающие ядра антипод; *п*— двойное оплодотворение; *р* — в зародышевом мешке еще происходит слияние вторичного полярного ядра со спермием в то время, как ядра яйцеклетки и спермия уже слились; *с* — зародышевый мешок с первичным ядром эндосперма с зиготой; *т* — зародышевый мешок с зиготой. Первичное ядро эндосперма уже начинает отмирать

ный зародышевый мешок (рис. 1, *ж*). Далее каждое из ядер вновь делится, причем ось деления халазального ядра обычно направлена параллельно основанию зародышевого мешка, а микропилярного — под углом к оси деления халазального ядра (рис. 1, *з*). В результате этого деления образуется по два ядра в микропилярной и халазальной частях зародышевого мешка с большой центральной вакуолью между ними (рис. 1,*и*). Два нижних ядра четырехъядерного зародышевого мешка, несколько меньшей величины, более интенсивно окрашиваются гематоксилином, и ядрышки в них обычно не выявляются. Каждое из образовавшихся ядер делится еще раз. В верхней части зародышевого мешка веретена деления ядра, не пересекаясь, располагаются под прямым углом одно к другому, тогда

как в нижней части они расположены крест-накрест (рис. 1,*к*). В микропилярной и халазальной частях вновь образовавшегося зародышевого мешка имеется по четыре ядра, причем три нижних, несколько меньших размеров, лишены ядрышек и темнее окрашены (рис. 1,*л*). Яйцевой аппарат зрелого зародышевого мешка состоит из яйцеклетки и двух синергид, одна из которых вскоре после оплодотворения разрушается. Антиподальный аппарат представлен тремя ядрами антипод, которые вскоре после

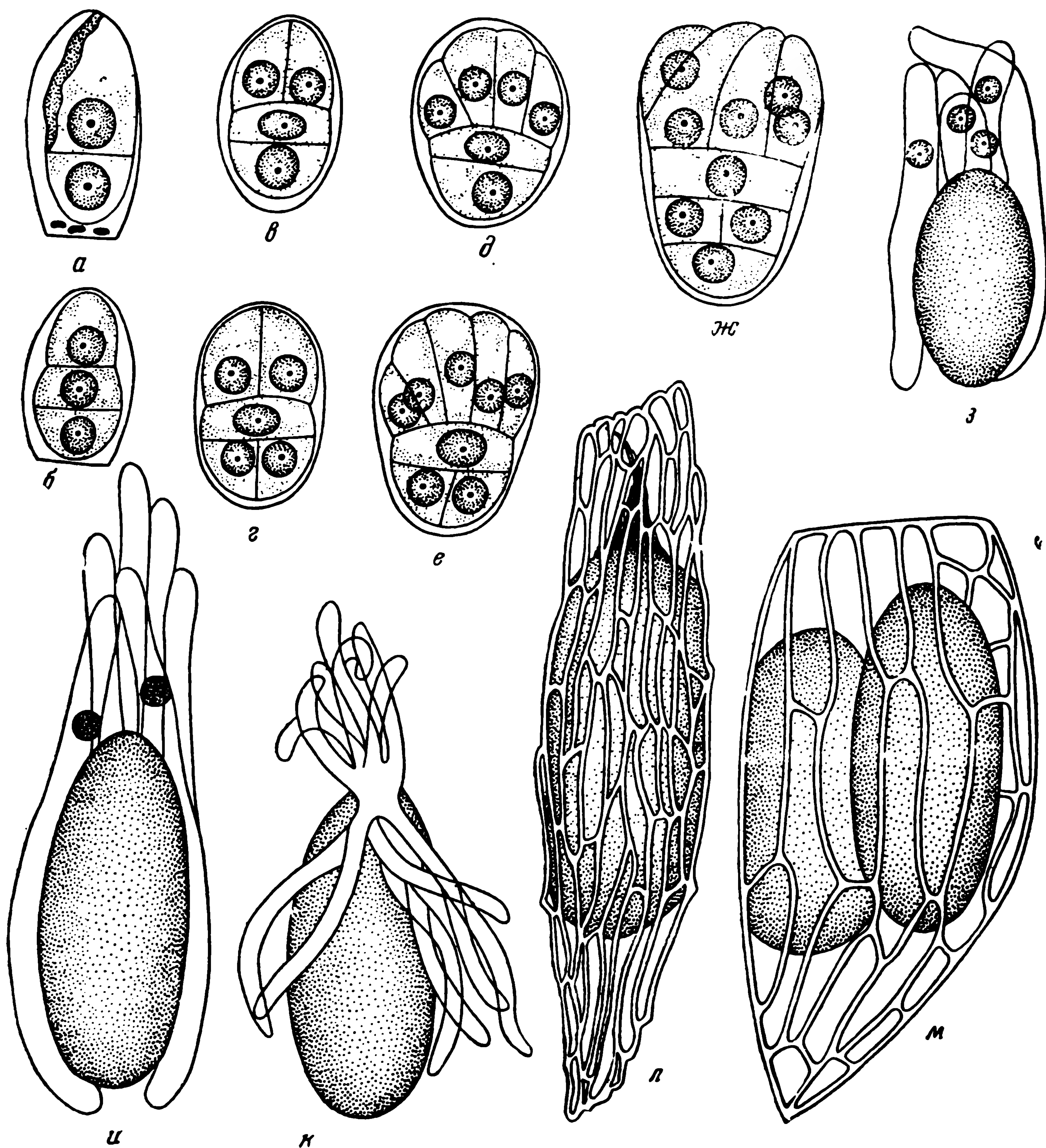


Рис. 2. Развитие семени у *Phalaenopsis Schilleriana*:

а — двухклеточный зародыш (в зародышевом мешке видны дегенерирующие ядра антипод и остатки пыльцевой трубки) (7×90); *б* — трехклеточный зародыш (7×90); *в* — четырехклеточный зародыш (7×90); *г* — пятиклеточный зародыш (7×90); *д* — шестиклеточный зародыш; *е* — восьмиклеточный зародыш; *ж* — зародыш, в котором клетки подвеска начинают удлиняться (7×90); *з* — зародыш (клетки подвеска вытянулись в нити и растут в двух противоположных направлениях, в клетках видны ядра) (5×90); *и* — зародыш (в нитевидных клетках подвеска ядра начинают дегенерировать) (5×90); *к* — зародыш с хорошо развитым гаусториальным подвеском (5×40); *л* — зрелое семя с зародышем, у которого видны остатки гаусториального подвеска (5×40); *м* — зрелое семя с двумя зародышами (по данным Поддубной-Арнольди) (5×40)

своего возникновения начинают отмирать. В зрелом зародышевом мешке обычно видны уже деформированные ядра антипод, окрашенные еще темнее, чем ядро отмирающей синергиды (рис. 1, *м*). Таким образом, хотя у *Ph. Schilleriana* зрелый зародышевый мешок восьмиядерный, но тенденция к редукции антиподальных ядер у него намечается уже в четырехъядерном зародышевом мешке.

Необходимо отметить, что редукция женского гаметофита характерна для всего семейства Orchidaceae (Баранов, 1925), причем у разных орхидей она выражается по-разному. У некоторых из них она выражена еще сильнее, чем у Phalaenopsis, что приводит к возникновению шести- и даже пятиядерных зародышевых мешков с одним ядром антиподы или даже вовсе без антипод.

Слияние двух полярных ядер у *Ph. Schilleriana* начинается до соприкосновения их со спермием (рис. 1,*н*). Через 70 дней после опыления пыльцевая трубка изливает свое содержимое в полость зародышевого мешка; при этом повреждается одна из синергид, которая вскоре дегенерирует. Ядра спермиев при вхождении пыльцевой трубки в зародышевый мешок имеют удлиненную форму и более темную окраску, чем ядра синергид и яйцеклетки.

Оплодотворение у *Ph. Schilleriana* типично для покрытосеменных, т. е. двойное (рис. 1,*п*). Когда один спермий подходит к яйцеклетке, а другой приближается к вторичному ядру зародышевого мешка, ядра спермиев принимают округлую форму. Ядра яйцеклетки и спермия почти одинаковой величины, вторичное ядро зародышевого мешка вдвое крупнее ядра спермия. Вторичное ядро зародышевого мешка сливается со спермием (рис. 1, *р*, *с*), но не делится, и дегенерирует, вследствие чего эндосперм не образуется (рис. 1, *о*, *т*).

После периода покоя, который продолжается 15—20 дней, оплодотворенная яйцеклетка делится поперечной перегородкой на две клетки — апикальную и базальную (рис. 2,*а*). Из базальной клетки в дальнейшем образуется гаусториальный подвесок, из апикальной — недифференцированный зародыш. Из апикальной клетки путем дальнейшего деления ее образуются две дочерние клетки (рис. 2,*б*, *в*), затем нижняя дочерняя клетка делится продольной перегородкой (рис. 2,*г*). Путем дальнейшего деления клеток образуется многоклеточный недифференцированный зародыш. Из базальной клетки двухклеточного зародыша в результате двух последующих продольных делений (рис. 2,*в*, *г*, *д*) образуются четыре клетки подвеска, которые, удлиняясь, продолжают делиться продольно (рис. 2, *е*, *ж*) и растут не только в микропилярном, но и в халазальном направлениях (рис. 2, *з*, *и*). Постепенно эти клетки вытягиваются в длинные и переплетающиеся между собой нити (рис. 2,*к*), выполняющие роль гаустория. Когда семя созреет и зародыш накопит необходимые для его дальнейшего прорастания питательные вещества, надобность в таком подвеске отпадает, и он отмирает. Однако остатки его в зрелом семени заметны в виде темного сгустка на корневой части зародыша (рис. 2,*л*).

К моменту созревания семени у орхидных, в том числе и у *Ph. Schilleriana* протопласты клеток разрушаются, оболочки клеток утолщаются и кожура семени приобретает вид сеточки, которая дает яркую реакцию на содержание древесины. Обычно в семенах *Ph. Schilleriana* имеется по одному зародышу, но иногда, как и у других, встречаются семена с двумя зародышами, что отмечено Поддубной-Арнольди и Селезневой (1953). Эти авторы считают, что добавочный зародыш здесь образуется из оплодотворенной синергиды (рис. 2,*м*).

Проведенное нами исследование показывает, что *Ph. Schilleriana*, как и некоторые другие орхидеи, характеризуется редукцией женского гаметофита, наличием небольшого недифференцированного зародыша с гаусториальным подвеском и отсутствием эндосперма, что уменьшает вес семян. Эти черты наряду с данными по морфологии цветка указывают на то, что род Phalaenopsis относится к группе высокоразвитых орхидей и обладает признаками, способствующими уменьшению веса и увеличению количества семян, что связано с эпифитизмом.

Возможность получения нормально выполненных семян с типичным для подавляющего большинства орхидных недифференцированным зародышем позволит в дальнейшем поставить опыты по выращиванию Phalaenopsis из семян по методике чистых культур и быстрее размножить их, так как в каждой коробочке *Ph. Schilleriana*, имеющей вид довольно длинной палочки, находится огромное количество семян.

ЛИТЕРАТУРА

Баранов П. А. О редукции женского полового поколения в семействе Orchidaceae. «Бюлл. Среднеазиатск. гос. ун-та», № 10, 1925.

Поддубная-Арнольди В. А. Ускоренные приемы эмбриологического исследования на фиксированном материале. «Бюлл. Гл. бот. сада», вып. 18, 1954.

Поддубная-Арнольди В. А., Селезнева В. А. Выращивание орхидей из семян. «Тр. Гл. бот. сада,» т. III, 1953.

Duncan R. E. Courtis J. T. Intermittent growth of fruits of Phalaenopsis. A. correlation of the growth phases of an Orchid fruit with internae development. «Bul. of. Torrey Bot. Club», vol. 69, № 3, 1942.

Treub M. Notes sur l'embryogénie de quelques orchidées. «Verhandelingen der Koninklijke akademie van Wetenschappen negentinde deel». Amsterdam, 1879.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ВЛИЯНИЕ ОБРЕЗКИ НА СТРУКТУРУ И ДЫХАНИЕ ПОБЕГОВ ЛИМОНА

Н. И. Дубровицкая, А. Н. Кренке

Обрезка является необходимым приемом при культуре древесных и кустарниковых растений. В первые годы жизни ее применяют главным образом для формирования кроны, а в последующие годы — для регулирования роста и плодоношения и для обновления частей кроны.

При обрезке происходит нарушение корреляций в растении, что приводит к изменениям в его развитии. Обрезка растений вызывает либо рост соседних пазушных почек, находящихся в зачаточном состоянии на растении, либо заложение придаточных почек на месте среза, на образующемся наплыве, или каллюсе, либо способствует пробуждению ближайших к ранению спящих почек, обычно не развивающихся при нормальных условиях.

Ряд исследователей отмечает, что обрезка дает успешные результаты лишь при знании биологических особенностей растений (Шитт, Метлицкий, 1940; Кренке, 1940; Гусева, 1951).

В данной работе нас интересовало влияние первой обрезки и прищипки на появление у молодых растений лимона новых побегов и на изменение их анатомической структуры и дыхания. Материалом для работы служили одногодичные и двухгодичные сеянцы и укороченные черенки лимонов следующих сортов и форм: Новогрузинский, Ударник, Дженоа, Павловский и лимонанж (лимон Мейера), растущих в оранжерее Главного ботанического сада.

Опыты были заложены в 1956 г. Для опытов было использовано 300 растений, половина которых служила контролем. Обрезка побегов в возрасте 3—10 мес. и прищипка побегов в возрасте 1—4 мес. производились в два срока — в апреле и в июне.

При обрезке одновозрастных побегов в середине апреля и в середине июня пазушные побеги начинали появляться, в среднем, в первом случае — через три недели, а во втором — через неделю. При этом температура в среднем за период от момента подрезки до появления пазушных побегов равнялась в апреле 18°,5, а в июне 23°,5; влажность воздуха, соответственно, — 83 и 97,5%. Таким образом, обнаружена зависимость между сроком появления новых побегов и внешними условиями.

При весенней прищипке побега в возрасте одного месяца новые пазушные побеги появлялись значительно позже, а именно через 2—2,5 мес., т. е. тогда, когда побег становился старше. Это показало, что время появления новых пазушных побегов зависит не только от внешних условий, но и от возраста побега, подвергнутого обрезке или прищипке.



Рис. 1. Формирование кроны у молодых сеянцев лимона Мейера (посев 30 января 1954 г.):

А — обрезанное растение; *Б* — контрольное (дата обрезки 13 мая 1955 г., сфотографировано 14 мая 1956 г.)

Обрезка способствует формированию кроны у молодых сеянцев. Например, у растения, обрезанного 13 мая 1955 г., через год (14 мая 1956 г.) наблюдалось наличие вновь образовавшихся пазушных побегов; у контрольного растения ветвления не наблюдалось (рис. 1).

При дальнейшем уходе за кроной у обрезанных растений производилась прищипка верхушки побегов при появлении на них 4—5 листьев.

Влиянию обрезки на анатомическое строение побегов уделено еще мало внимания. В литературе встречаются отдельные указания на некоторое



Рис. 2. Поперечные срезы двухмесячных побегов укорененных черенков лимона Мейера:

А — побег, оставленный без прищипки (контрольное растение); *Б* — побег через один месяц после прищипки; *К* — ксилема; *Ф* — флоэма; *С* — сердцевина; *МЖ* — масляные железки (×60)

изменение структуры побегов при их обрезке и прищипке, при удалении листьев и при выщипывании точек роста (Daniel, 1901; Цхакая, 1927, Александров, Александрова, 1932; Дубровицкая и Фурст, 1951; Дубровицкая, 1953). Так, например, Александров и Александрова указывают, что наличие боковых ветвей у подсолнечника влияет на структуру его стебля, способствуя одревеснению основного побега; выщипывание пазушных побегов приводило в их опытах к ослаблению одревеснения клеток центрального цилиндра.

Сравнительное изучение анатомической структуры побегов лимона после прищипки и обрезки показало, что в первое время после операции, пока новые пазушные побеги еще не развивались, имеется некоторое ослабление структуры стебля. Если у побега лимона Мейера, оставленного без прищипки, в двухмесячном возрасте наблюдается одревеснение паренхимы ксилемы и слияние сосудисто-волокнистых пучков в сплошное кольцо (рис. 2,*А*), то в стебле одновозрастного побега, но подвергнутого в месячном возрасте прищипке, развитие сосудисто-волокнистых пучков более слабое, а число сосудов меньше; в пучках отсутствуют элементы вторичной ксилемы; структура прищип-

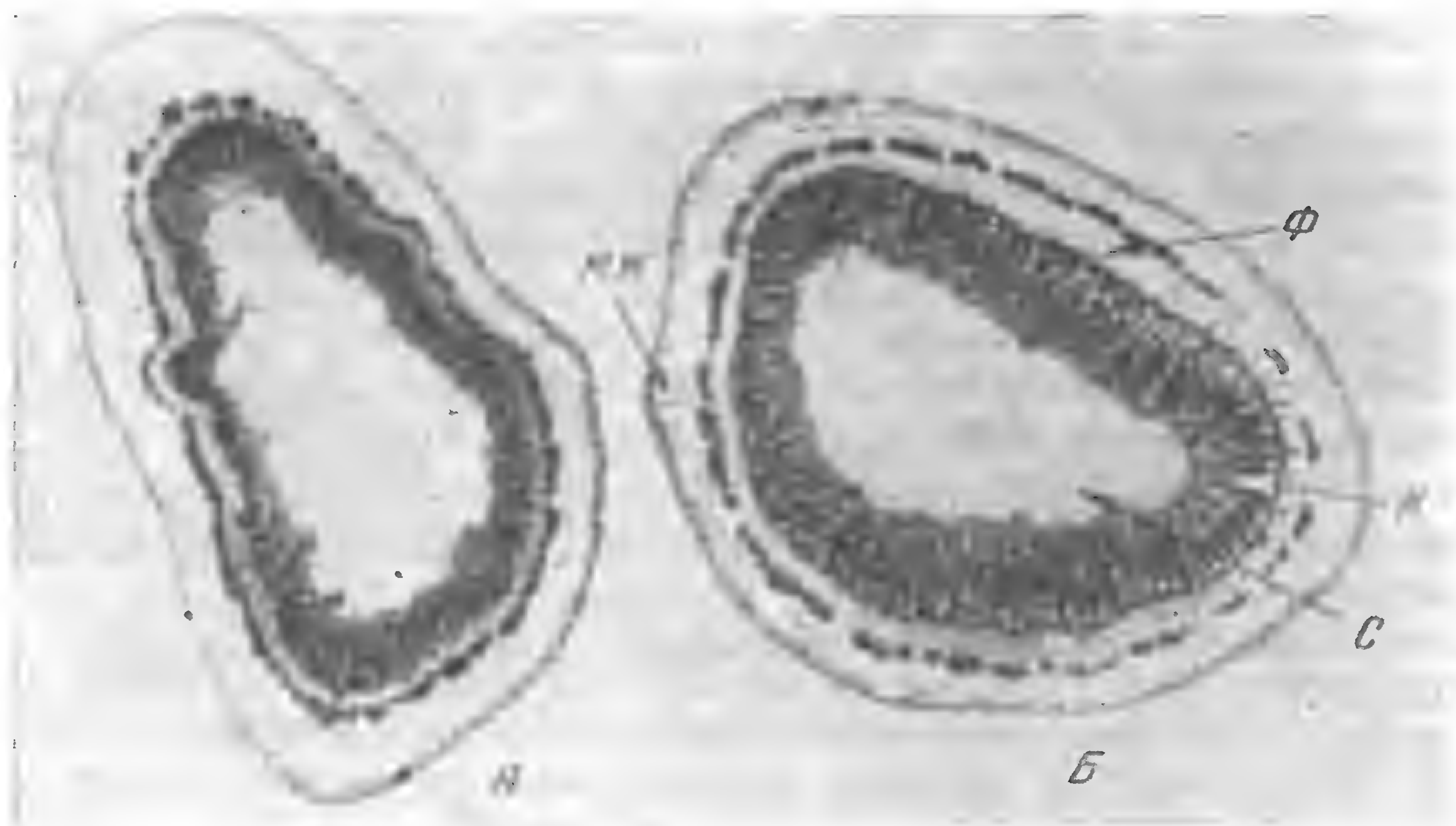




Рис. 3. Поперечные срезы побегов лимона Новогрузинского:

А — в трехмесячном возрасте перед обрезкой; *Б* — в шестимесячном возрасте через три месяца после обрезки; *В* — в шестимесячном возрасте у контрольного растения: *К* — ксилема; *Ф* — флоэма; *С* — сердцевина; *МЖ* — масляные железки (×25)

нутого побега как бы задерживается в своем развитии (рис. 2,*Б*); такой побег по своему строению напоминает одномесячный.

То же наблюдается при прищипке побега у лимона Новогрузинского. Обрезка производилась уже при известной степени одревеснения побегов. На усиление одревеснения с возрастом побегов указывалось раньше (Дубровицкая, Кренке, Фурст, 1956). Сравнение строения побегов перед обрезкой и в разные сроки после нее показало, что в трехмесячном возрасте (перед обрезкой) побег имеет сплошное кольцо сосудисто-волокнистой системы; в ксилеме отмечается наличие древесной паренхимы (рис. 3,*А*). На обрезанном побеге через три месяца развилось уже три новых пазушных побега, из которых один, ближайший к месту обрез-

ки, достиг 13,5 см длины и имел восемь листьев; два других были меньше. Шестимесячный побег сильно отличается по строению от трехмесячного. Одревеснение его усилилось (рис. 3,*Б*), что можно объяснить влиянием новых побегов, образовавшихся из пазух листьев обрезанного побега. Строение этого побега мало чем отличается по степени одревеснения от строения побега контрольного растения того же возраста (рис. 3,*В*).

Сравнительное изучение интенсивности дыхания при разной температуре у вегетативных органов лимона обрезанных и необрезанных растений дало возможность определить соответствующие термические коэффициенты (отношение интенсивности дыхания при более высокой температуре к интенсивности дыхания при более низкой температуре). Первый опыт был проведен через 2—3 мес. после обрезки с оставленными на побеге листьями, ближайшими к месту обрезки. (табл. 1).

Таблица 1

Интенсивность дыхания и термический коэффициент у листьев лимона Новогрузинского, взятых с необрезанных и обрезанных растений

Дата опыта	Опытный материал	Возраст листьев (в мес.)	Интенсивность дыхания (в мкл O_2 в 1 час): на 1 г сырого вещества		на 1 г абсолютно сухого вещества		Содержание воды в листьях (в %)	Термический коэффициент дыхания Q
			27°	22°	27°	22°		
14.VI	Контроль (листья с необрезанного растения)	4	540	461	1692	1445	68,09	1,17
	Листья с обрезанного растения: без новых побегов	4	670	420	2096	1314	68,04	1,60
	с новыми побегами	4	720	440	2254	1378	68,07	1,63
26.VII	Контроль (листья с необрезанного растения)	5	831	561	2167	1456	61,66	1,48
	Листья с обрезанного растения с новыми побегами	5	852	508	2728	1627	68,77	1,68
23.VIII	Контроль (листья с необрезанного растения)	5	660	534	1980	1602	66,66	1,24
	Листья с обрезанного растения: без новых побегов	5	805	412	2319	1187	65,29	1,96
	с новыми побегами	5	658	359	1881	1026	65,02	1,83

Как видим, термический коэффициент дыхания ниже у листьев контрольных растений, интенсивность дыхания в большинстве случаев повышается у листьев растений, подвергнутых обрезке. Это согласуется с рядом литературных данных (Смирнов, 1928; Заленская, 1949; Кияшко, 1951) и с результатами исследований по томату и эвкалипту (Дубровицкая, 1953).

Таким образом, обрезка в ряде случаев приводит к активизации биохимических процессов, в данном случае к повышению интенсивности дыхания листьев. Однако в силу некоторого ослабления растения в первый период после обрезки качество дыхательных ферментов, которое характеризуется термическим коэффициентом (Благовещенский, 1950), снижается.

Через 8 мес. после обрезки вновь определялась интенсивность дыхания листьев, а также частей стебля. От обрезанных растений были взяты отрезки стеблей, ближайшие к месту обрезки, а от контрольных (необрезанных) растений—соответствующие междоузлия в середине побегов (табл. 2).

Таблица 2

Интенсивность дыхания и термический коэффициент листьев и стеблей лимона Новогрузинского через 8 мес. после обрезки (по данным на 4.I 1957 г.)

Опытный материал	Интенсивность дыхания (в мл O_2 в 1 час)				Содержание воды в листьях (в %)	Термический коэффициент дыхания Q_5
	на 1 г сырого вещества		на 1 г абсолютно сухого вещества			
	22°	17°	22°	17°		
Контроль (лист с необрезанного растения)	405	218	919	490	55,93	1,86
Лист с обрезанного растения:						
без новых побегов	301	179	815	485	63,06	1,68
с новыми побегами	376	226	1007	605	62,67	1,66
Контроль (стебель с необрезанного растения)	111	64	207	130	46,47	1,73
Стебель с обрезанного растения:						
без новых побегов	117	78	289	193	59,52	1,50
с новыми побегами	122	122	269	269	54,60	1,00

В противоположность первому определению, проведенному сравнительно скоро после обрезки, во втором опыте, как видно из табл. 2, наименьший термический коэффициент (лучшее качество дыхательных ферментов) был у листьев и стеблей, взятых с обрезанных растений с новыми побегами. Следовательно, можно предположить, что растения за истекший период времени уже успели преодолеть ослабление, вызванное нанесенной им травмой. Очевидно, травма, а также появление и развитие новых побегов, замещающих удаленную верхушку побегов, оказывают омолаживающее влияние.

Содержание сахаров и общего азота определялось в листьях и стеблях лимона перед обрезкой и через 6 мес. после нее[1] (табл. 3).

[1] Анализы произведены аналитической группой лаборатории физиологии развития Главного ботанического сада.

Таблица 3

Содержание суммы сахаров и общего азота у обрезанных и необрезанных лимонов (на вес абсолютно-сухого вещества)

Варианты опыта	Опытный материал	Возраст (в мес.)	Сумма сахаров, %	Общий азот, %
Перед обрезкой	Листья	3	9,32	2,59
	Стебли	3	10,52	1,64
Через 6 мес.:				
у необрезанных растений	Листья	9	7,85	2,21
	Стебли	9	6,85	1,11
у обрезанных растений	Листья	9	6,18	3,14
	Стебли	9	8,97	1,38

Из табл. 3 видно, что содержание сахаров и общего азота уменьшается у более взрослых листьев и стеблей. У обрезанных побегов содержание общего азота в стеблях и листьях и сумма сахаров в стеблях выше, чем у необрезанных, что можно объяснить некоторым их омоложением, вызванным обрезкой.

ВЫВОДЫ

1. Обрезка растений изменяет коррелятивные отношения в развитии, что приводит к изменению структуры растения и его обмена веществ.

2. Анатомическое исследование строения стебля обрезанного растения показывает, что вначале обрезка несколько угнетает развитие побегов. По мере же развития новых пазушных побегов структура обрезанного побега начинает приближаться к строению контрольного побега того же возраста. Таким образом, замечено влияние развивающихся пазушных побегов на структуру материнского побега.

3. Качество дыхательных ферментов, характеризующееся термическим коэффициентом дыхания, вскоре после обрезки ниже у обрезанных побегов в сравнении с контрольными. Через более длительный срок после обрезки качество дыхательных ферментов становится выше у побегов, подвергнутых обрезке. Кроме того, у обрезанных растений наблюдается увеличение общего азота в стеблях и листьях и суммы сахаров в стеблях.

4. Травма, нанесенная при обрезке, а также развитие новых побегов оказывают некоторое омолаживающее влияние на растение.

ЛИТЕРАТУРА

Александров В. Г., Александрова О. Г. О влиянии веток на структуру стебля травянистого растения. «Тр. по прикл. бот., генет. и селекц.», Серия III, № 2, 1932.

Благовещенский А. В. Биохимические основы эволюционного процесса у растений. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1950.

Гусева Е. И. Биологические основы обрезки цитрусовых культур для получения высоких и устойчивых урожаев. Краснодар, Краевое гос. изд-во, 1951.

Дубровицкая Н. И. Возраст и регенерация у растений. Автореф. докт. диссерт. М., 1953.

Дубровицкая Н. И., Кренке А. Н., Фурст Г. Г. Возрастные изменения некоторых признаков у лимона. «Бюлл. Гл. бот. сада», вып. 25, 1956.

Дубровицкая Н. И., Фурст Г. Г. Влияние обрезки на структуру побега томата. «Бюлл. Гл. бот. сада», вып. 8, 1951.
Заленская Е. Д. О влиянии обрезки на изменение биохимического состава деревьев яблони. «Докл. ВАСХНИЛ», вып. 10, 1949.
Кияшко П. И. Влияние обрезки на физиологические процессы у плодовых деревьев. «Сад и огород», 1951, № 10.
Кренке Н. П. Теория циклического старения и омоложения растений и практическое ее применение. М., Сельхозгиз, 1940.
Смирнов А. И. К характеристике возраста табачных листьев. «Тр. Гос.ин-та табаковедения», вып. 46, 1928.
Цхакая К. Е. О некоторых изменениях в проводящей системе стебля под влиянием обрезывания элементов узла. «Журн. Русск. бот. об-ва при АН СССР», т. 12, № 1—2, 1927.
Шитт П. Г., Метлицкий З. А. Плодоводство. М., Сельхозгиз, 1940.
Daniel L. Comparaison anatomique entre le greffage, le pincement et la décortication annulaire. «Comptes Rendus des séances de l'Acad. d. Scien. de Paris», Novembre, 1901.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР



ВРЕДИТЕЛИ ДУБА В ЛЕСОПАРКЕ И БОРЬБА С НИМИ АЭРОЗОЛЬНЫМ МЕТОДОМ

С. П. Берденникова, И. И. Каримова

Дубовые насаждения в Московской области, являющейся одним из самых северных районов распространения дуба, занимают около 12 тыс. га; они различны по площади, типу и возрасту и сохранились главным образом в виде городских лесопарков и заповедных дубрав (Узкое, Суханово, Горки Ленинские, Коломенское, Останкино и др.). Одна из наиболее ценных и хорошо сохранившихся дубрав — Останкинская состоит из нескольких частей, которые находятся в ведении Главного ботанического сада Академии наук СССР, парка культуры и отдыха имени Дзержинского и Всесоюзной сельскохозяйственной выставки. Дубовые насаждения Останкинской дубравы, как и большинства лесопарков, состоят из высокоствольных деревьев в возрасте 60—100 лет и старше.

По сравнению с лесом условия в лесопарках и парках менее благоприятны для растений. Отрицательное действие здесь оказывают такие факторы, как изреженность насаждений, изолированность посадок, отсутствие подлеска, уплотненность почвы, задымленность воздуха и др. Для парков и лесопарков характерно также более быстрое и сильное развитие вредной фауны.

Обследование состава вредных насекомых Останкинской дубравы в течение 1947—1955 гг. показало, что дубу вредят здесь 32 вида, из которых 17 наносят значительные повреждения, остальные менее опасны (табл. 1).

Приведенные в табл. 1 данные характеризуют главнейших вредителей дуба в подмосковных лесопарках за последние десять лет. Колебания численности основных вредителей (дубовая листовертка, кольчатый и непарный шелкопряды) известны в лесных условиях (Ильинский, 1952, и др.). Такие же колебания наблюдаются и в лесопарке. Кроме того, здесь были отмечены серьезные повреждения дуба такими насекомыми, как дубовая побеговая моль, дубовый минирующий пилильщик, оспенный червец и др., значительность вреда которых в литературе не отражена.

Ввиду постоянно меняющейся численности различных насекомых и почти ежегодного изменения видового состава вредителей защита дубовых насаждений не может строиться на основе какой-либо постоянной системы. План защитных мероприятий должен составляться на основании данных обследований лесопарка в вегетационный период прошлого года с учетом сведений о перезимовке наиболее опасных вредителей.

В Останкинской дубраве деревья дуба наиболее сильно повреждают дубовая листовертка, кольчатый и непарный шелкопряды, дубовая побеговая моль и дубовый минирующий пилильщик.

Гусеницы дубовой листовертки (*Tortrix viridana* L.) оплетают паутинкой, свертывают и объедают распускающиеся почки и моло-

Таблица 1

Видовой состав и динамика численности вредителей дуба в лесопарке Главного ботанического сада АН СССР по годам

Вид насекомого	Размножение вредителей по годам			Характер повреждений	Второстепенные (сопутствующие) виды вредителей
	единичное	среднее или очаговое	массовое		
Дубовая листовертка (*Tortrix viridana* L.)	1952	1953	1954, 1955	Объедание почек и молодых листьев; оплетание соцветий паутинкой и объедание цветков	*Cacoecia lecheana* L., *C. rosana* L., *Tortrix forscaleana* L., *Pandemis ribeana* Hb., листовертка (вид не установлен)
Кольчатый шелкопряд (*Malacosoma neustria* L.)	1954	1946	1947, 1948	Объедание молодых листьев дуба	Бледная лиственная совка (*Cosmia paleacea* Esp.)
Непарный шелкопряд (*Ocneria dispar* L.)	1949—54	1947, 1948	1957, 1958	То же	—
Лунка серебристая (*Phalera bucephala* L.)	1952, 1953	1954, 1955	—	Объедание взрослых листьев дуба	—
Дубовая побеговая моль (*Stenolechia gemmella* L.)	—	1950, 1955	—	Выгрызание сердцевины молодых побегов	—
Дубовая одноцветная моль (*Tischeria complanella* Hb.)	1954, 1955	—	—	Минирование листьев	Дубовые моли-крошки: *Nepticula* (*Stigmella*) *atricapitella* Haw., *N. ruficapitella* Haw.
Дубовая моль-пестрянка (*Lithocolletis roboris* L.)	1953—55	1953—55	—	То же	Дубовая широкоминирующая моль-крошка (*Coriscium brongnardellum* F.)
Желудевая плодожорка (*Carpocapsa splendana* Hb.)	—	—	1951	Выгрызание мякоти желудей	—
Желудевый плодожил (*Curculio glandium* Marsh.)	1950, 1953	1951	—	То же	—
Бронзовка (*Cetonia aurata* L.)	1947—55	—	—	Объедание листьев и лепестков	Листовой слоник (*Phyllobius oblongus* L.) и дубовая блошка (*Haltica salicet* Weise)
Дубовый минирующий пилильщик (*Fenusella pygmaea* Kl.)	1955	1949—52	—	Минирование листьев	—
Корневая орехотворка (*Biorrhiza pallida* Oliv.)	1949—54	1955	—	Галлы на побегах	Шишковидная орехотворка (*Andricus foecundatrix* Hart.)

Таблица 1 (продолжение)

Вид насекомого	Размножение вредителей по годам			Характер повреждений	Второстепенные (сопутствующие) виды вредителей
	единичное	среднее или очаговое	массовое		
Яблоковидная орехотворка (*Diplolepis querqus-folli* L.)	1951—53	1954	—	Галлы на листьях	Нумизматическая орехотворка (*Neuroterus numismalis* Fourc.), полосатая орехотворка (*Diplolepis longiventris* Hart.), виноградообразная орехотворка (*Neuroterus quercus-baccarum* L.)
Оспенный червец *Asterolecanium variolosum* Ratz.	—	1954—55	—	Деформация побегов вследствие высасывания	Северный дубовый кермес [*Kermes* (*kermococcus*) *quercus* L.]
Акациевая ложнощитовка (*Parthenolecanium corni* Bouche)	1948—51	1952	—	То же	—
Дубовая тля (*Tuberculatus quercus* Kalt.)	1948—55	—	—	Деформация листьев и побегов вследствие высасывания	—
Паутинный клещ (*Tetranychus urticae* Koch)	1948—53 1955	1954,1956	—	Оплетание нижней стороны листьев паутинкой, высасывание	—

дые листья (рис. 1). Биология этого вредителя и его распространение описаны в литературе (Escherich, 1931; Римский-Корсаков и др., 1949). Он отмечался под Москвой в 1936—1937 гг. (Сакановский, Переверзенцев, 1939), под Ленинградом в 1933—1937 и в 1944—1946 гг. (Белосельская, 1955).

Сроки отрождения гусениц в дубраве сада связаны с периодом распускания почек и сильно колеблются по годам. Так, выход гусениц в 1950 г. был отмечен 3 мая, в 1954 г. — 10 мая. В 1955 г. очень дружный выход гусениц начался 16 мая; в первые же два дня вышло 92% гусениц. Лёт бабочек в последние годы начинался 18 и 24 июня.

Численность бабочек дубовой листовертки по годам нарастала следующим образом: в 1952 г. попадались единичные экземпляры; в 1953 г., в тот период, когда для борьбы с дубовым минирующим пилильщиком деревья обрабатывались ядохимикатами (аэрозольным методом), дубовая листовертка была обнаружена в количестве двух-трех экземпляров на одно дерево. Появление бабочек побудило нас провести зимой 1953/54 г. детальный учет численности яйцекладок по описанному в литературе методу (Егоров и др., 1953). Полученные данные позволили предположить массовое появление дубовой листовертки в ближайшие годы. Дей-



Рис. 1. Дубовая листовертка (*Tortrix viridana* L.):
а — поврежденный побег дуба; *б* — бабочка; *в* — кладка яиц; *г* — гусеница; *д* — куколка

ствительно, весной 1954 и 1955 гг. наблюдалось массовое повреждение листьев дуба гусеницами этого вредителя, погубившими в лесах и лесопарках, где не была проведена химическая обработка, в 1954 г. 60%, а в 1955 г. 100% листьев дуба.

В 1950 г. в борьбе с листовертками на дубе было применено авиаопыливание ядохимикатами. В условиях относительно небольшой площади дубравы (150 га) этот метод оказался громоздким, дорогим и недостаточно надежным. Поэтому мы обратились к изучению аэрозольного метода, который разрабатывается Московской станцией Всесоюзного института защиты растений (ВИЗР) (конструктор В. Ф. Степанов). К началу наших работ была доказана высокая эффективность аэрозольного метода в закрытых помещениях (склады, элеваторы), а также в борьбе с паразитами сельскохозяйственных животных (Коротких, 1951; Иванова, 1951). В открытом грунте аэрозольный метод тогда еще не применялся. Чтобы выяснить условия, необходимые для его успешного применения, в лесопарке в 1952—1955 гг. были проведены специальные исследования. Хорошие результаты, получаемые аэрозольным методом в условиях открытого грунта, в последнее время установлены также рядом авторов (Чураков, 1954; Кальбергенов, 1956; Коротких, 1956).

Опытные аэрозольные обработки дубравы производились в течение четырех лет. В 1952 и 1953 гг. было обработано по 10 га, в 1954 г. — 30 га, а в 1955 г. — вся дубрава.

Вначале в дубраве Главного ботанического сада были испытаны дозы 0,4—0,6 кг технического ДДТ или ГХЦГ на 1 га, принятые на основе имевшихся рекомендаций, что, однако, не дало прочного успеха. Надежные результаты получаются при дозах 1,8—2 кг на 1 га. Концентрация раствора ДДТ на дизельном топливе была увеличена с 5 до 10%.

Аэрозольную обработку надо проводить ночью или на рассвете (с 3 до 8 час.), так как в эти часы волна аэрозолей, увлекаемая благоприятными воздушными течениями, легко поднимается вверх и распределяется в желательном направлении. При этом в условиях штиля или слабых воздушных течений нетрудно создать длительное окутывание туманом больших массивов лесных или лесопарковых насаждений. Следует учесть, что, по данным Букока (1953), для эффективности обработки необходимо пребывание зараженных растений в густой аэрозольной волне в течение 10 сек. Днем волна аэрозолей в большинстве случаев носит беспорядочный характер. С 19 до 21 часа условия работы обычно приемлемы, но в это время невозможно закрыть летки имеющихся поблизости ульев, что создает опасность для пчел.

Наиболее интенсивный и равномерный туман получается при проездах по мелким лесным дорожкам и прямо между деревьями и кустарниками. Весной при топком грунте такой проезд осуществлялся на тяге гусеничного трактора НАТИ, на прицепе которого был установлен аэрозольный генератор АГ-Л6.

Для работы с генератором по просохшему грунту использовалась автомашина; наиболее удобным оказался агрегат ХТЗ-7 с прицепом на пневматических колесах, рабочая площадь которого равнялась 3 м² (рис. 2,*а*). Волна аэрозольного тумана в лесу быстро проникала в глубь лесопарка и окутывала высокие деревья (рис. 2,*б*).

Найдены приемы сгущения тумана регулированием расхода жидкости (до 4,6—5,2 л в минуту), а также сдвоенной и строенной обработкой насаждений при параллельных гонах машины на расстоянии 70 м один от другого. Применение периодических остановок агрегата на 10—60 сек. (в зависимости от дальности расстояния) при непрерывной работе генератора дало возможность увеличить дальность действия обработки. При этом волна аэрозолей становилась гуще, тяжелее и устойчивее в направлении своего движения; при остановках удавалось создать токсичную для гусениц листовертки дозу даже на расстоянии от генератора 250 м и более.

В облачные дни при наличии моросящего дождя аэрозольная обработка давала хорошие результаты. Высокая эффективность была отмечена и в прохладную погоду, при температуре воздуха не выше 12°. Действие аэрозолей при равной концентрации препарата и с учетом возраста гусениц показано в табл. 2.

Соприкасаясь с ядом, гусеницы выходят из почек и спускаются на паутинках. Гусеницы III возраста большей частью находятся на поверхности почек и реагируют на обработку быстрее, чем гусеницы II возраста. В течение суток все они погибают. Гусеницы II возраста соприкасаются с ядом по мере выхода из почек и погибают в течение четырех дней. Учет эффективности аэрозольной обработки, проводившийся в течение пяти дней, показал, что за этот срок было освобождено от гусениц листовертки в среднем 98% побегов.



а



б

Рис. 2. Обработка дубравы аэрозольным методом:

а — аэрозольный генератор АГ-Л6 на прицепе трактора ХТЗ-7; *б* — волна аэрозольного тумана в лесу

Таблица 2

Эффективность аэрозольного метода в борьбе с дубовой листоверткой

Препарат и его концентрация	Дата обработки	Возраст гусениц	Расстояние от аппарата (в м)	Количество просмотренных: деревьев	Количество просмотренных: побегов	Количество зараженных побегов: всего	в том числе очищенных от гусениц: количество	в том числе очищенных от гусениц: % к общему числу
Контроль (без обработки) *	—	II и III	—	22	5488	4706	882	18,7
ДДТ (10%) . . .	4.VI 1953 г.	IV	10	4	120	64	63	98,4
ГХЦГ (10%) . .	4.VI 1953 г.	IV	до 10	4	103	59	52	88,1
ДДТ (10%) . . .	18.V 1954 г.	II	до 60	12	766	392	384	98,0
ДДТ (10%) . . .	25.V 1955 г.	II и III	до 250	59	8155	5500	5351	97,3
ДДТ + ГХЦГ (по 10%)** . . .	19.V 1954 г.	II	до 100	8	2076	1009	753	74,6

* Показатели контроля относятся к 1954 г.
** Применялся неостывший раствор

Таблица 3

Эффективность аэрозольной обработки в зависимости от расстояния *

Расстояние от аппарата (в м)	Количество просмотренных побегов	Количество зараженных побегов: всего	в том числе очищенных от гусениц: количество	в том числе очищенных от гусениц: % к общему числу	Примечание
25	814	599	594	99,2	Езда без остановок
50	1163	673	665	98,8	То же
75	698	522	513	98,3	» »
100	813	482	448	92,9	» »
150	1185	738	724	98,1	Езда с остановками в 10 сек.
200	669	525	505	96,2	То же
250	220	163	159	97,8	» »

* Учет 30 мая 1955 г. Расход на 1 га: технического ДДТ 2 кг, или 20 кг раствора.

В первые годы учет производился на расстоянии 10—50 м от аппарата, а в дальнейшем — до 250 м, причем отмечены хорошие результаты обработки (табл. 3).

Подсчитано, что на участках до обработки в 1955 г. встречалось в среднем 3,5 гусеницы на каждый побег, а в обработанных зонах в момент учета на отдельных побегах найдены лишь единичные гусеницы.

Общая пораженность деревьев на необработанных участках (контроль) составляла в 1954 и 1955 гг. не менее 87%; сплошная же обработка дубравы освободила от гусениц листовертки все деревья (рис. 3, *а*, *б*).

В 1954 и 1955 гг. аэрозольный метод испытывался в борьбе с бабочками дубовой листовертки в период их лёта. Эффективность метода оценивалась



а



б

Рис. 3. Результаты опытных аэрозольных обработок дубравы Главного ботанического сада в 1954 г.:

а — отличное состояние дубравы, обработанной аэрозолями ДДТ (10%-ный раствор в дизельном топливе); *б* — контроль

Таблица 4

Эффективность аэрозольного метода в борьбе с бабочками дубовой листовертки в период их лёта *

Обработанное растение	Препарат и его концентрация	Просмотрено растений	Обнаружено бабочек				Гибель бабочек (в %)
			всего	на одной ветке (дуб) или одном кусте (орешник)			
				минимум	максимум	в среднем	
Дуб	ДДТ (10%)	33	31	0	25	0,9	97,8
То же . . .	Контроль	50	2045	4	219	40,9	—
Орешник .	ДДТ (10%)	31	48	0	10	1,5	95,8
То же . . .	Контроль	45	162	5	75	36,0	—

* Аэрозольная обработка производилась 23 июня 1954 г.

путем учета количества бабочек, взлетавших при встряхивании крупной ветви дуба или окружающих его кустарников. Оказалось, что через два дня после обработки гибель бабочек достигает 96,4% (табл. 4). Поэтому аэрозольную обработку можно рекомендовать и в борьбе с бабочками дубовой листовертки. Однако для полного предотвращения яйцекладки, ввиду растянутости лёта бабочек, могут понадобиться повторные обработки.

Для определения окончательной гибели бабочек в первую зиму после обработки (зима 1954/55 г.) был проведен учет запаса яиц на обработанных в 1954 г. и необработанных деревьях, показавший, что даже однократное применение аэрозолей ДДТ снижает запас яиц на 90%. Поэтому аэрозольным методом можно с успехом пользоваться в период лёта взрослых бабочек дубовой листовертки с целью предупреждения яйцекладки.

Гусеницы кольчатого шелкопряда (*Malacosoma neustria* L.) в большом количестве появились в 1947 и 1948 гг. и в несколько меньшем в 1949 г. Ими повреждался в дубраве дуб всех возрастов, а в питомнике, кроме того, многие другие породы. В борьбе с гусеницами кольчатого шелкопряда в 1948 г. было проведено опрыскивание 478 деревьев дуба 20%-ной суспензией ДДТ в концентрации 1%. Опрыскивание дало хорошие результаты. В 1949 г. применялось опыливание 5%-ным дустом ДДТ или 12%-ным дустом ГХЦГ. Гибель гусениц младших возрастов через семь дней после опыливания достигла 95%, а старших — 75%. При обильном опыливании 12%-ным дустом ГХЦГ на 24 деревьях осины были обнаружены ожоги. Лабораторные опыты показали, что восприимчивость гусениц разного возраста к препаратам ДДТ и особенно ГХЦГ различна. Так, под действием 7%-ного ГХЦГ в дозе, соответствующей 20 кг/га, гибель взрослых гусениц на пятый день едва достигает 50%, а гибель молодых гусениц при тех же условиях — 95%. При дозировке ГХЦГ, соответствующей 5 кг/га, гибель взрослых гусениц была совсем незначительной, а гибель молодых составляла 75%. Молодые гусеницы оказались также более чувствительными и к ДДТ. Лабораторные опыты и полевые обработки дуба показали, что опыливание, применяемое против гусениц младших возрастов, требует меньшего расхода яда и дает более эффективные результаты.

В результате применения аэрозольного метода (10%-ный раствор технического ДДТ в дизельном топливе) гибель гусениц IV возраста достигла 80%, а из оставшихся в живых и окуклившихся гусениц выход бабочек не наблюдался.

Гусеницы непарного шелкопряда (*Ocneria dispar* L.) встречались в дубраве сравнительно в небольшом количестве и большого вреда за 1947—1957 гг. не приносили. Осенью 1948 г. был обнаружен значительный запас яиц, которые были расположены при основании дубовых и березовых деревьев (1—3 кладки на каждом дереве). В некоторых кварталах зараженными оказались до 17% обследованных деревьев. Обнаруженные кладки непарного шелкопряда были обмазаны керосином с добавкой селинона. Эта мера, наряду с полезной деятельностью птиц, в массе уничтожавших зимой оставшиеся яйцекладки (40% кладок уничтожено полностью, а 36% в значительной степени), привела к тому, что в последующие годы непарный шелкопряд встречался лишь единично. Однако с 16 по 28 июля 1957 г. наблюдался массовый лёт бабочек непарного шелкопряда, залетавших в парки из лесов Московской области и обильно откладывавших яйца. В результате этого кладками яиц было заражено до 85% берез, причем на каждом дереве наблюдалось по 3—4 кладки и более (до 30) по 500—700 яиц каждая.

Это дало основание ожидать в 1958 г. массовую вспышку непарного шелкопряда в лесопарках. В борьбе с ним необходима обмазка яйцекладок осенью и применение аэрозольного метода против молодых гусениц в середине мая.

Дубовая побеговая моль (*Stenolechia gemmella* L.) (рис. 4) повреждает побеги дуба. Ее гусеница обитает внутри побега, выгрызая ход в его сердцевине, в результате чего 4—6 верхушечных листьев побега в середине лета желтеют и опадают. Заражение побегов дуба молью в дубраве сада достигало 52%. В литературе (Трошанин, 1936; Escherich, 1931; Белосельская, 1955) нет достаточных сведений о биологии этого вредителя и мерах борьбы с ним, поэтому вопросы эти изучались нами дополнительно.

Дубовая побеговая моль зимует в стадии яйца под чешуйками старых почек. Яйца овальной формы, сплюснуты с одного конца, 0,515 мм длины и 0,239 мм ширины, встречаются поодиночке, а также кладками по 5—7 штук. Гусеницы отрождаются при развертывании почек дуба, на несколько дней позднее гусениц листоверток. Размер головы у гусениц побеговой моли I возраста в среднем 0,102 мм, II — 0,182 мм, III — 0,242 мм, IV — 0,388 мм, V — 0,464 мм и VI — 0,606 мм. Куколка побеговой моли имеет в длину 0,6 мм, в ширину 1,22 мм. Отличительные признаки ее описал Эшерих (Escherich, 1931). На гусеницах побеговой моли обнаружен паразит *Ascogaster annularis* Nees (определил проф. Н. А. Теленга), причем заражение им гусениц и куколок достигало 15,1%. Гусеницы I и II возрастов еще в почке проникают внутрь главной жилки молодого листа и прокладывают там ходы длиной до 5—8 мм. Поврежденный участок центральной жилки листа при этом темнеет и останавливается в росте, вследствие чего листовая пластинка около этого участка становится гофрированной. После второй линьки гусеницы выходят из центральной жилки листа и вгрызаются внутрь молодого побега, где и обитают до окукливания, прокладывая ходы от 1,5 до 8 см в длину, а иногда переходят на другие побеги.

Среднее количество погибших от побеговой моли листьев в 1950—1953 гг. составляло 2,4%, а побегов — 18%. Лёт бабочек наблюдался нами в 1952 и 1953 гг. Он начинался с 16 июля и продолжался до 2 и



Рис. 4. Дубовая побеговая моль *Stenolechia gemmella* L.:

а — поврежденный побег дуба; б — бабочка; в — кладка яиц; г — повреждение центральной жилки листа молодыми гусеницами; д — куколка

16 августа. Интенсивный лёт длился 7 и 10 дней, причем начало вылета бабочки совпадало с массовым вылетом ее паразита.

Основные методы борьбы с побеговой молью заключаются в ранневесенних опрыскиваниях и летних аэрозольных обработках. Весеннее опрыскивание в наших опытах снижало запас вредителя в 2,5—3,2 раза (табл. 5), однако он был уничтожен не более чем на 60—68%.

Во время лёта бабочек после полного их отрождения (7 июля 1954 г.) была испытана обработка дуба аэрозолями ДДТ. Через два дня после обработки проведен учет количества бабочек на тех стволах дуба, на которых они обитали перед откладкой яиц. Для учета были выбраны деревья, расположенные на расстоянии до 150 м от линии движения аппарата, причем обследовалась нижняя часть ствола до высоты 1,5 м. Оказалось, что на расстоянии до 75 м от аэрозольного аппарата бабочки на стволах отсутствовали вовсе, а на расстоянии 100—150 м встречались лишь единично. Среднее количество бабочек составляло 1,1 особи на учтенную часть ствола, с колебаниями от 0 до 3. В среднем по участку на 4 ствола приходилась одна бабочка. В то же время в контроле на каждый ствол

Таблица 5

Эффективность ранневесеннего опрыскивания дуба в борьбе с дубовой побеговой молью

Препарат и его концентрация	Количество просмотренных побегов			Гибель моли (в %)
	всего	в том числе заражено молью		
		количество	% к общему числу	
Контроль (без обработки)	4186	1025	24,4	0
Минерально-масляная эмульсия ДДТ (3% по концентрату) .	4778	463	9,6	60,7
Селинон	980	76	7,8	68,0

приходилось в среднем 26 бабочек (проверено 36 деревьев, на которых обнаружено 945 бабочек). Такое уменьшение количества бабочек после обработки соответствует высокому проценту их гибели (около 99%). Учет на полотнищах, разостланных под 80-летним дубом, показал, что с одного дерева в течение часа после обработки упало 955 бабочек. Учитывая, что самка побеговой моли может отложить около 70 яиц, а каждая гусеница поражает один-два побега, можно считать, что однократная обработка снизила заражение этим вредителем до практически неощутимых размеров. Приведенные данные показывают, что аэрозольный метод можно с успехом использовать в борьбе с взрослыми бабочками побеговой моли.

Дубовый минирующий пилильщик (*Fenusella pygmaea* Kl.) (рис. 5) в период с 1949 по 1953 г. причинял дубу серьезные повреждения. В дубраве сада заражение листьев по отдельным деревьям достигало в 1951 и 1952 гг. 52,7%, а в среднем составляло 25%.

Биология этого вредителя в литературе не описана. По нашим наблюдениям, основные этапы его развития таковы: взрослые пилильщики появляются в первой декаде июня, самки пилильщика откладывают яйца в июне, пропиливая яйцекладом кутикулу на верхней стороне листа; откладка яиц наблюдается сначала на листьях в нижней части кроны деревьев, и уже значительно позднее самки пилильщика расселяются на верхнюю часть кроны. Ложногусеницы отрождаются с конца июня до начала августа и питаются внутри листа его паренхимой, оставляя при этом нетронутым эпидермис.

Причиненные своеобразные повреждения носят название мин; большое количество мин ослабляет деревья и резко снижает декоративные качества дуба.

Ложногусеницы пилильщика развиваются в мине. Ширина головы ложногусениц I возраста равняется 0,385 мм, II — 0,499 мм, III — 0,625 мм, IV — 0,784 мм и V — 0,876 мм. Средняя продолжительность развития яйца — 10 дней, а ложногусеницы — от 15 до 22 дней. Взрослые ложногусеницы пилильщика выходят из мин и падают на лесную подстилку под деревом, откуда уходят на окукливание и зимовку в верхний слой почвы.



Рис. 5. Дубовый минирующий пилильщик *Fenusella pygmaea* Kl.:

а — яйца; *б* — ложногусеницы; *в* — поврежденные листья; *г* — куколка в земляном коконе; *д* — взрослый пилильщик

Результаты опытных работ по изысканию эффективных инсектицидов для борьбы с минирующими ложногусеницами были опубликованы ранее (Берденникова, 1952). Защита молодых посадок дуба от этого вредителя удовлетворительно осуществляется опрыскиванием деревьев препаратом НИУИФ-100 (тиофосом), минерально-масляной эмульсией ДДТ, иногда с добавкой никотин-сульфата в качестве овицида.

На высокоствольных деревьях опрыскивание не всегда достигает верхней части кроны, поэтому оно было дополнено аэрозольной обработкой. Эффективные результаты были получены при сочетании опрыскивания поверхности почвы и нижней части ствола с аэрозольной обработкой верхней части кроны (табл. 6).

Аэрозольная обработка дубравы против минирующего пилильщика сопровождалась наблюдениями за эффективностью ее действия и на других вредителей. Установлена гибель взрослых гусениц разноядной моли (*Hyponomeuta padella* L.) на бересклете в гнездах из паутины. Погибали молодые гусеницы (I—III возрастов) лунки серебристой, гусеницы и бабочки пядениц, совок, молей. При обработках дубравы в июне установлена высокая гибель взрослых дубовых орехотворок при вылете их из галлов (корневая орехотворка *Biorrhiza pallida* Oliv. и др.). Различные виды тлей погибали от аэрозолей 10%-ного ДДТ в значительном количестве на расстоянии 30 м от аппарата, но на большем расстоянии гибель их была невелика. Нимфы ольховой медяницы (*Psylla alni* L.), колонии

Таблица 6

Борьба с дубовым минирующим пилильщиком на высокоствольных деревьях

Метод обработки	Препарат и его концентрация	Поврежденность листьев (в %)	
		контроль	опыт
Опрыскивание всей кроны . . .	Минерально-масляная эмульсия ДДТ (1%)	75,5	1,4
Опрыскивание почвы и аэрозольная обработка всей кроны . .	То же и 10%-ный раствор ДДТ в дизельном топливе	46,3	4,8
Опрыскивание почвы и нижней части кроны	Минерально-масляная эмульсия ДДТ (1%)	46,6	16,7

которых покрыты сильным восковым налетом, погибали от аэрозольных обработок как в полевых, так и в лабораторных условиях. Личинки пенницы на иве (*Philaenus spumarius* L.) погибали также полностью. На полотнищах под обрабатываемыми деревьями дуба были найдены мертвыми долгоносики, в том числе желудевый плодожил (*Curculio glandium* Marsh.) и различные виды Phyllobius, блошки, мухи, пилильщики. При обработке аэрозолями ДДТ взрослых лиственниц достигнута практически полная гибель чехликовой моли (*Coleophora laricella* Hb.) и листовертки (*Semasia diniana* Gn.).

Разнообразие объектов может быть еще бóльшим, так как фактический материал пополняется с каждой обработкой. Все эти факты показывают, что аэрозольный метод эффективен против всех видов гусениц, большинства бабочек, жуков, пилильщиков и многих других насекомых. По данным Букока (1953), а также Коула и Дурасовой (1956), от применения аэрозолей ДДТ, ГХЦГ и его γ-изомера погибали гусеницы шелкопряда-монашенки, жуки майского хруща, вязового листоеда и др.

В целом аэрозоли ДДТ показали высокую эффективность в борьбе с грызущими насекомыми. Применение этого метода в борьбе с ними можно широко внедрять в производственную практику. Против сосущих насекомых метод не всегда дает удовлетворительные результаты. Здесь необходимо испытать новые инсектициды и растворители, определить концентрацию действующего вещества инсектицидов и разработать более эффективные приемы осаждения препарата на поражаемых частях растений.

Применение аэрозольного метода, как и других химических мер борьбы, поднимает вопрос о том, чтобы при обработке деревьев ядохимикатами не уничтожить полезных насекомых и птиц. В отношении пчел наш опыт показал, что можно предотвратить их гибель, закрывая летки ульев на время обработки. При строгом соблюдении этого правила в результате утренних обработок дубравы Главного ботанического сада не отмечалось гибели пчел в расположенных поблизости ульях павильона пчеловодства Всесоюзной сельскохозяйственной выставки. Данные учета всех насекомых, упавших на полотнища, показывают, что при весенних обработках дуба, проводившихся в период распускания почек 24—28 мая против гусениц дубовой листовертки, в дубраве сада было собрано 4719 гусениц листовертки с одного дерева и значительное количество других вредных гусениц. Вместе с тем было собрано 36 экземпляров божьих коровок и их личинок, что составляет 0,73% всех уловленных насекомых. Количе-

ство различных перепончатокрылых выразилось при этом 16 экземплярами, или 0,32%. В других случаях при весенних обработках было значительно больше вредных гусениц, а процент гибели энтомофагов — ниже. Среди энтомофагов, погибших при аэрозольных обработках, в мае обнаружен лишь *Macrocentrus resinellae* L. Обработки в мае происходят, по-видимому, до вылета энтомофагов и опасности для них не представляют.

При обработках 7, 9 и 10 августа 1955 г., произведенных с целью борьбы с бабочками побеговой моли, установлена значительная гибель перепончатокрылых, среди которых было обнаружено до 14 видов паразитических насекомых.

Состояние орнитофауны дубовых насаждений в лесопарке, где аэрозольные обработки производились в течение трех лет, контролировалось орнитологами Московского государственного университета. По заключению Бельского (1954), гибели птенцов и взрослых птиц при аэрозольной обработке леса не наблюдалось даже в случае проездов аппарата вблизи гнездовий.

Полученные в Главном ботаническом саду результаты применения аэрозольного метода в борьбе с вредителями высокоствольных дубов доложены на научно-координационном совещании в Главном ботаническом саду и опубликованы в печати (Берденникова, 1955).

На основе рекомендации Главного ботанического сада проведены производственные испытания аэрозольного метода, давшие хорошие результаты в борьбе с дубовой листоверткой и тополевой пестрянкой (Волков, 1955). За 1954 и 1955 гг. станцией защиты зеленых насаждений Мособлисполкома было обработано против гусениц и бабочек дубовой листовертки 5122 га; гибель гусениц при этом достигала 87—95%, а бабочек — 84%.

Сфера применения аэрозольного метода быстро расширяется; практические обработки проводятся все в более широких масштабах против многих листогрызущих вредителей.

ВЫВОДЫ

1. Наблюдениями за вредителями дуба в дубраве Главного ботанического сада установлен видовой состав вредителей и отмечены большие колебания его численности, что делает невозможным составление стандартной и постоянной схемы мероприятий по защите дуба. Эта система может быть построена лишь на основе данных летних обследований дубравы в предыдущем году и учета запаса перезимовавших вредителей.

2. Главнейшими видами вредных насекомых за период с 1948 по 1956 г. были: кольчатый и непарный шелкопряды, дубовая листовертка, дубовый минирующий пилильщик, дубовая побеговая моль, лунка серебристая, орехотворки — корневая, яблоковидная, нумизматическая, дубовая тля, оспенный червец. Вредоносность каждого из них в разные годы различна и проявляется обычно вспышками, продолжительностью 2—4 года.

3. В дубраве Главного ботанического сада в частично защищенном от ветра открытом грунте аэрозольный метод показал высокую эффективность в борьбе с вредителями дуба, причем установлены следующие его преимущества: а) легкость обработки высокоствольных деревьев; б) новые возможности предупреждать появление повреждений путем борьбы с взрослыми, летающими насекомыми; в) высокая производительность обработок (50 га и более в смену); г) возможность обработки деревьев на дальнем расстоянии.

4. Особенно хорошие результаты получены при помощи аэрозольного метода в борьбе против опасного массового вредителя — дубовой листовертки. Применение аэрозолей ДДТ и ГХЦГ позволило в среднем на 98% очистить побеги дуба от заражения их гусеницами этого вредителя на расстоянии до 250 м от аппарата.

5. Интересным и новым является применение аэрозолей в борьбе с взрослыми, летающими насекомыми, что дает возможность предупредить откладку яиц и последующие повреждения деревьев. Бабочки дубовой листовертки погибали в количестве до 97,8%; однократная местная обработка аэрозолями ДДТ уменьшила запас яиц на следующий год примерно в 10 раз.

6. В борьбе с дубовой побеговой молью установлено, что ранневесенние опрыскивания деревьев селиноном или минерально-масляной эмульсией ДДТ снижали заражение в 2,5—3,2 раза. Дополнительные аэрозольные обработки в период лёта бабочек повлекли их массовую гибель (до 955 бабочек под деревом), что дало возможность снизить заражение этим вредителем с 25% до 6 и даже до 3%.

7. При уничтожении дубового минирующего пилильщика на высоких деревьях, где по техническим причинам опрыскивание верхней части крон недоступно, в дополнение к опрыскиванию могут быть использованы аэрозоли. При сочетании опрыскивания поверхности почвы и нижней части ствола с аэрозольной обработкой верхней части кроны были достигнуты эффективные результаты; поврежденность листьев пилильщиком уменьшилась с 46,3 до 4,8%.

8. Помимо гибели гусениц дубовой листовертки, при проведении аэрозольных обработок установлена гибель гусениц других видов листоверток, кольчатого шелкопряда, лунки серебристой, молей, пядениц, совок, взрослых пилильщиков и долгоносиков на дубе, а также бересклетовой, яблоневой и чехликовой молей, обитающих поблизости на различных древесных породах.

9. Использование аэрозольного метода для борьбы с гусеницами дубовой листовертки оказалось высоко эффективным при применении аэрозолей в борьбе и с другими вредителями. В настоящее время аэрозольный метод внедряется в производство, в частности в целях защиты высокоствольных насаждений от грызущих насекомых. Следует выявить возможность эффективного применения этого метода для борьбы с сосущими насекомыми и клещами.

ЛИТЕРАТУРА

Белосельская З. Г. Вредители парковых насаждений нечерноземной полосы и меры борьбы с ними. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1955.

Бельский Н. В. Насекомоядные птицы в защите растительности Главного ботанического сада. «Тр. Гл. бот. сада», т. IV, 1954.

Бердённикова С. П. Борьба с минирующими вредителями. Бюлл. Гл. бот. сада, вып. 2, 1952.

Бердённикова С. П. Применение аэрозолей в борьбе с вредителями дуба.— В кн.: «Рефераты научно-координационного совещания по защите зеленых насаждений при Главном ботаническом саде АН СССР 3—7 октября 1955 г.» М.— Л., Изд-во АН СССР, 1955.

Букок Д. Термический туман для борьбы с вредными насекомыми в лесах и на плантациях. 1953. В кн.: «Применение аэрозолей в сельском хозяйстве». М., ИЛ, 1955.

Волков А. Н. Борьба с вредителями зеленых насаждений. «Лесное хозяйство», 1955, № 10.

Егоров Н. Н., Рубцова Н. Н., Соложенкина Г. Н. Учет дубовой листовертки по яйцекладкам. «Лесное хозяйство», 1953, № 10.

Иванова З. В. Применение аэрозолей для борьбы с амбарными вредителями, 1951.
Ильинский А. И. Надзор за хвое- и листогрызущими вредителями в лесах и прогноз их массовых размножений. М.— Л., Гослесбумиздат, 1952.
Кальбергенов Г. К. Аэрозольный способ борьбы с американской белой бабочкой.— В кн.: «Защита плодовых культур и винограда от вредителей и болезней». М., Сельхозгиз, 1956.
Коротких Г. И. Аэрозоли — новый способ применения химикатов.— В кн.: «Аэрозоли и их применение для борьбы с амбарными вредителями и паразитами сельскохозяйственных животных». М., Сельхозгиз, 1951.
Коротких Г. И. Аэрозоли и их применение в сельском хозяйстве. М., Сельхозгиз, 1956.
Коула В., Дурасова М. Аэрозоли в защите растений.— «За социалистическую науку», серия А, т. V, № 2, 1956.
Римский-Корсаков М. Н., Гусев В. И., Полубояринов И. И., Шапирович В. Я., Яцентовский А. В. Лесная энтомология. М.— Л., 1949.
Сакановский Б. В., Переверзенцев А. С. Дубовая листовертка и борьба с ней. «Лесное хозяйство», 1939, № 5.
Трошанин В. Г. Дубовая побеговая моль. «Защита растений», 1936, № 10.
Чураков А. М. Применение искусственных туманов в борьбе с листогрызущими насекомыми. «Лесное хозяйство», 1954, № 5.
Escherich K. Die Förstinsekten Mitteleuropas. Bd. 3. Berlin, 1931.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

РЖАВЧИНА РОЗ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

М. С. Мокрицкая

Данные по видовому составу ржавчинных грибов на розах опубликованы в монографиях Сидова (Sydow, 1915), Клебана (Klebahn, 1914), Артура (Arthur, 1912, 1934) и др., а также в сводке Траншеля (1939). Однако анализ гербарного материала и сборы в природных условиях показывают, что до сего времени остаются недостаточно разработанными вопросы специализации видов ржавчинных грибов, биологии, цикла их развития, распространения и вредоносности для отдельных видов и сортов. Недостаточно также разработаны меры борьбы с ржавчиной.

С весны по осень 1954 г. нами были произведены обследования одно-четырехлетних посадок шиповника в питомниках и насаждения роз в садах и парках г. Ленинграда и его окрестностей. В результате обследований было установлено сильное поражение ржавчиной ряда видов и сортов роз. При этом на диких видах ржавчина прогрессивно развивалась в эцидиальной стадии на стеблях, жилках, черешках листьев, завязях, зеленых плодах и на корневой шейке двух-трехлетних сеянцев, а на культурных сортах роз — только на листьях.

Микроскопический анализ собранного материала показал, что на культурных розах паразитируют три морфологически отличимых вида ржавчины из рода Phragmidium Link.: *Ph. rosae-pimpinellifoliae* (Rabenh.) Diet., *Ph. disciflorum* (Tode) James, *Ph. Dietelianum* Lyd. Vass. (syn. *Ph. tuberculatum* Müll. f. *major* Diet.). На диких видах роз был обнаружен определенный нами вид *Ph. rosae-pimpinellifoliae* (Rabenh.) Diet. Признаки этого вида совпадают по характеристике телейтоспор с

диагнозом Дителя (Dietel, 1904—1905) для *Ph. rosae-pimpinellifoliae*, а также и с подробным описанием, которое дано Артуром (Arthur, 1934) для *Ph. subcorticium* (Schrank) Wint.

На листьях культурных роз были обнаружены *Ph. disciflorum* и *Ph. Dietelianum*. Вид. *Ph. subcorticium* занимает очень неясное положение. Изучение специализации и цикла развития *Ph. rosae-pimpinellifoliae* и *Ph. disciflorum* в Ленинградской области, обработка гербарных образцов видов Phragmidium на розах [гербарии Ботанического института АН СССР (БИН), лаборатории А. А. Ячевского, Всесоюзного института защиты растений (ВИЗР), Института прикладной зоологии и фитопатологии (ИЗИФ)] и образцов, присланных из многих районов СССР, показали, что названием *Ph. subcorticium* часто обозначают не один, а два вида и более. Между описаниями этого вида, даваемыми Винтером (Winter, 1884) и Артуром, имеется значительное расхождение. Морфологическая характеристика телейтоспор по Винтеру соответствует характеристике телейтоспор *Ph. disciflorum*. Вероятно, поэтому Траншель в синонимике к последнему виду приводит синоним *Ph. subcorticium* Wint. (non Arthur). В определении «настоящего» *Ph. subcorticium* допустил ошибку также Дитель, так как его описание телейтостадии полностью совпадает с характеристикой телейтостадии *Ph. disciflorum* и не соответствует артуровскому описанию *Ph. subcorticium*. Смешение диагнозов или описание под названием *Ph. subcorticium* нескольких видов имеется в работах и описаниях Банди (Bandi, 1903), Клебана (Klebahn, 1914), Мюллера (Mueller, 1885—1886), Ячевского (1905). Таким образом, можно считать, что это название давно потеряло самостоятельное значение и превратилось в сборный вид. Вид, описываемый Артуром под названием *Ph. subcorticium*, по характеристике телейтоспор соответствует описанию *Ph. rosae-pimpinellifoliae*. Описание же, данное Сидовым для *Ph. rosae-pimpinllifoliae* (Rabenh.) Diet., не соответствует авторскому описанию.

Цикл развития и специализация видов ржавчины роз изучались с весны 1954 по осень 1956 г. на территории Ботанического института АН СССР, Ленинградской станции защиты зеленых насаждений, Контрольно-семенной опытной станции в г. Пушкине, а также в лабораторных условиях. Систематические наблюдения и производственные опыты ставились в розариях ленинградских парков, в питомниках и оранжереях Цветочно-питомнического треста, а также в разных пунктах Ленинградской области.

Специализация грибов составляет одну из биологических особенностей вида. Изучением специализации ржавчины на розах в СССР почти никто не занимался. Имеющиеся в литературе сведения являются результатом флористических исследований и далеко недостаточны.

После предварительного выяснения видового состава ржавчины роз Ленинградской области мы в течение трех лет изучали цикл развития и специализацию вида *Ph. rosae-pimpinellifoliae*, поражающего главным образом шиповники, а также вида *Ph. disciflorum*, паразитирующего в основном на культурных сортах роз.

Специализация *Ph. rosae-pimpinellifoliae* изучалась путем заражения этим грибом до 20 диких видов и ряда сортов культурных роз. При этом устанавливалась специализация паразитизма (приуроченность гриба к видам и сортам роз), широта специализации гаплоидной и диплоидной стадий; выяснялась устойчивость морфологических признаков в связи с переходом гриба с дикой розы на культурную и обратно; изучалось влияние внешней среды на поражаемость розы и вирулентность гриба.

Выяснено, что *Ph. rosae-pimpinellifoliae* поражает главным образом

дикие виды из двух секций — Pimpinellifoliae DC. и Caninae Crep., географическое распространение которых совпадает. Установлено, что этот гриб поражает в природе те же виды шиповника, которые в наших опытах сильно поражались гаплоидной и диплоидной стадиями гриба. В Ленинградской области эта ржавчина была отмечена на следующих видах: *Rosa spinosissima* L., *R. canina* L., *R. rubrifolia* Vill., *R. lutea* L., *R. afzeliana* Fries, *R. rugosa* Thunb. (одногодичные сеянцы). Встречалась она также на гибридах *R. alba* и на парковой розе сорт 'Конрад Фердинанд Мейер'.

Экспериментальные данные и наблюдения, а также критическая обработка гербарных образцов показали, что *Phragmidium disciflorum* специализирован более широко и поэтому распространен сильнее, чем *Ph. rosae-pimpinellifoliae*, поражая главным образом ремонтантные сорта (производные *Rosa gallica* L., *R. damascena* Mill., *R. chinensis* Jacq., *R. alba* L., *R. centifolia* L.) и многочисленные виды шиповника.

Биология и экология развития ржавчины на розах. Данный вопрос обстоятельно изучали Винтер, Мюллер, Клебан, Банди. О биологии ржавчины упоминается в исследованиях Ячевского, Бондарцева (1931), Траншеля. У Черновой ряд работ (1936, 1940) посвящен биологии ржавчины и мерам борьбы с ней на казанлыкской эфиромасличной розе в Крыму.

Phragmidium rosae-pimpinellifoliae в Ленинградской области имеет полный цикл развития (0, I, II, III, IV), все стадии которого проходят на различных органах одного и того же растения. Поражаются стебли, корневая шейка, листья, черешки листьев, завязи, зеленые плоды и кора. Ранней весной (конец апреля — начало мая) перезимовавшие на старых листьях шиповников телейтоспоры прорастают, образуя из каждой клетки споры четырехклеточную базидию с четырьмя базидиоспорами. Базидиоспоры, попадая на зеленые побеги шиповников, прорастают. В результате заражения на стеблях развиваются спермагонии со спермациями. Отдельные спермагонии с поверхности слегка конусовидные, часто мало заметные, сливающиеся, с сероватой верхушкой. Тут же на стеблях, по соседству со спермагониями, образуются и первичные эцидии, которым предшествуют спермагонии. До последнего времени внимание специалистов обращалось только на оранжевые скопления эцидиев. Кроме первичных эцидиев, в мае эцидиальное спороношение возобновляется на стеблях в местах старых прошлогодних пустул, эцидиомицелий которых перезимовал в тканях стебля. При этом часто можно наблюдать развитие эцидиев на распускающихся почках и нарастающих побегах. Эцидиоспоры распыляются, переносятся ветром, дождем, насекомыми, а часто человеком, и являются источником новых массовых заражений. В результате таких заражений на зеленых побегах, черешках, жилках листьев и завязях возникают вторичные эцидиальные спороношения. Прогрессивное развитие вторичных эцидиальных спороношений наблюдалось и весной, и в начале лета (май, июнь), и осенью (с августа до ноября); это обусловлено оптимальной для прорастания эцидиоспор температурой (12—16°), а также влажной погодой. Последнее обстоятельство способствует приросту новых тканей растения, что облегчает заражение. Депрессия эцидиальной стадии наблюдалась в середине лета (с конца июня до начала августа), когда количество зараженных стеблей в опыте не увеличивалось.

Результаты опытов по инокуляции шиповника эцидиоспорами показали, что инкубационный период от заражения до образования вторичных эцидиоспор составляет от 9—10 до 13 дней, а до образования уредоспор на листьях — от 8—10 до 12 дней. В лабораторных условиях при постоянной температуре 17—19° он равен 7—8 дням.

В середине лета, в период депрессии эцидиальной стадии, на листьях можно отметить массовое образование подушечек уредоспор. Таким образом, в течение вегетационного периода на стеблях, листьях и других органах шиповников развивается по нескольку генераций эцидио- и уредоспор. Все это вызывает ломкость стеблей и преждевременное опадение листьев, ослабляет растение, сокращает срок его вегетации и иногда ведет к гибели отдельных растений. В конце августа — начале сентября оранжеватые скопления уредоспор замещаются каштаново-коричневыми (не темными) скоплениями телейтоспор. Отдельные телейтоспоры 5—7-, реже 8—9-клеточные, прозрачные, размером 60—87 (95) × 26—30 μ, с мелкобородавчатой оболочкой до 3—5 μ толщины.

Для выяснения способов зимовки и путей инфекции *Ph. rosae-pimpinellifoliae* учитывались следующие моменты: зимовка и прорастание эцидиомицелия, эцидио-, уредо-, телейто- и базидиоспор. Установлено, что ранней весной (конец апреля — начало мая) первичным очагом инфекции являются прорастающие базидиоспоры (телейтоспоры прорастают лишь в естественных условиях зимовки). Путем инокуляции было установлено, что базидиоспоры заражают только зеленые интенсивно растущие ткани зеленых стволиков однолетних сеянцев. В результате таких заражений на стеблях образуются спермагонии со спермациями, которые предшествуют первичным эцидиям. Спермагонии данного вида гриба на пораженных стеблях шиповников были обнаружены в природной обстановке почти на всех диких видах роз, которые заражались в наших опытах. Спермагонии со спермациями *Ph. rosae-pimpinellifoliae* (рис. 1) на стеблях шиповников в СССР были обнаружены впервые.

Вторым источником инфекции является эцидиомицелий, зимующий в тканях стеблей шиповника. Мицелий с образовавшимся на нем эцидиальным спороношением распространяется частично по межклетникам коры, а больше по паренхиме стебля, и уходит от места заражения на 2—3 см по длине стебля. В глубь тканей стебля мицелий доходит почти до луба. При этом наблюдается расширение межклеточных пространств, заполненных мицелием гриба, и увеличение клеток растения. Часто в местах скопления мицелия клетки бывают разрушены. Однако местное поражение стеблей эцидиомицелием наблюдается в первый год заражения. К осени эцидиомицелий из пораженных стеблей начинает мигрировать в корневую шейку и корни, где и зимует, становясь многолетним.

Эцидио- и уредоспоры, сохранившиеся после зимовки в местах старых прошлогодних пустул, в массе были обесцвечены и быстро разрушались при слабом перемещении покровного стекла. В почве эцидио- и уредоспоры не сохраняются и не могут быть здесь очагом инфекции. Специальными опытами доказано, что с семенами инфекция не передается. Наиболее опасно заражение базидиоспорами всходов шиповника (до фазы 2—4 листьев). Результаты такого заражения позднее обнаруживаются простым глазом в виде оранжевых эцидиальных спороношений.

Устойчивость шиповников и роз к ржавчине повышается при редком расположении растений в грунте. Редкая посадка создает хорошую проветриваемость кустов, устраняет застой влажного воздуха и тем самым ставит паразита в неблагоприятные условия развития.

При искусственном заражении роз различными стадиями гриба и при оценке устойчивости или восприимчивости отдельных видов учитывалось влияние температуры и влажности. Изучение влияния температуры на прорастание спор гриба, проводившееся в камерах политермостата, показало, что эцидиоспоры прорастают при температуре 7—24° (оптимум

12—16°); для прорастания уредоспор требуется температура 12—29° (оптимум 16—19°), а для прорастания телейтоспор 8—23° (оптимум 12—16°). Нормальное образование и прорастание базидиоспор происходит при температуре 12—16°.

Созревшие телейтоспоры, перезимовавшие на старых листьях, прорастают при соответствующей температуре и продолжительном смачивании этих листьев дождем. Росы и стопроцентная относительная влажность воздуха не обеспечивают прорастания спор.

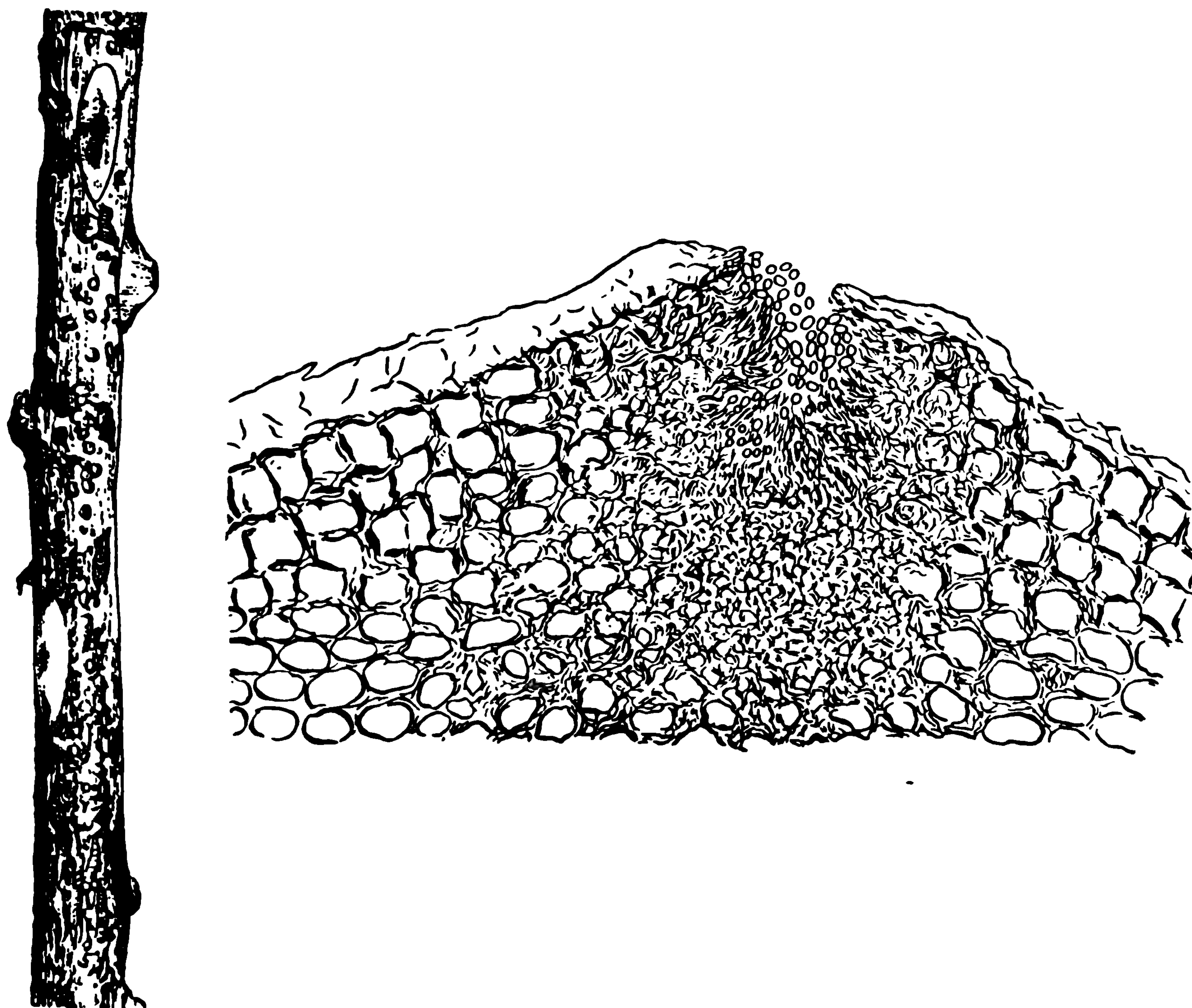


Рис. 1. Спермагонии *Phragmidium disciflorum rosae-pimpinellifoliae* (Rbh.) Diet. на стеблях шиповника (внешний вид и поперечный срез)

Установлено, что условия заражения зависят от реакции растения-хозяина и паразита-гриба на изменение условий внешней среды. Так, обилие осадков в период вегетации вызывает у шиповника усиленный прирост тканей. Связанное с этим морфофизиологическое состояние растения при температуре, оптимальной для прорастания эцидиоспор, делает его более восприимчивым к заражению, способствуя прогрессивному развитию эцидиальной стадии весной и осенью.

Влияние света на развитие паразита не изучено, но можно предполагать, что это условие также не безразлично, так как почти все стадии спор ржавчинного гриба образуются на нижних ярусах куста розы.

Ржавчина *Ph. disciflorum* развивается в основном на листьях культурных роз, где и проходит полный цикл развития (рис. 2). К сильно поражаемым ремонтантным сортам относятся: 'Фрау Карл Друшке', 'Мария Фигнер', 'Мери Харт', 'Поль Нейрон', 'Ульрих Брунер', 'Генрих Мюнх' и др. Первичное заражение листьев базидиоспорами происходит в конце мая — начале июня. Базидиоспоры образуются при прорастании пере-

зимовавших на старых листьях черно-бурых телейтоспор. Попав на молодые сформировавшиеся листья, базидиоспоры прорастают. В результате заражения на верхней стороне листьев закладываются спермагонии в виде чашевидных образований, погруженных в ткань листа, а на нижней стороне — зачатки эцидиев, которые бывают хорошо заметны в виде желтовато-оранжевых лепешек за 4—5 дней до их вскрытия (конец июня — начало июля). Инкубационный период от прорастания базидиоспор до вскрытия эцидиев составляет 16—19 дней (в некоторых случаях 13 дней).

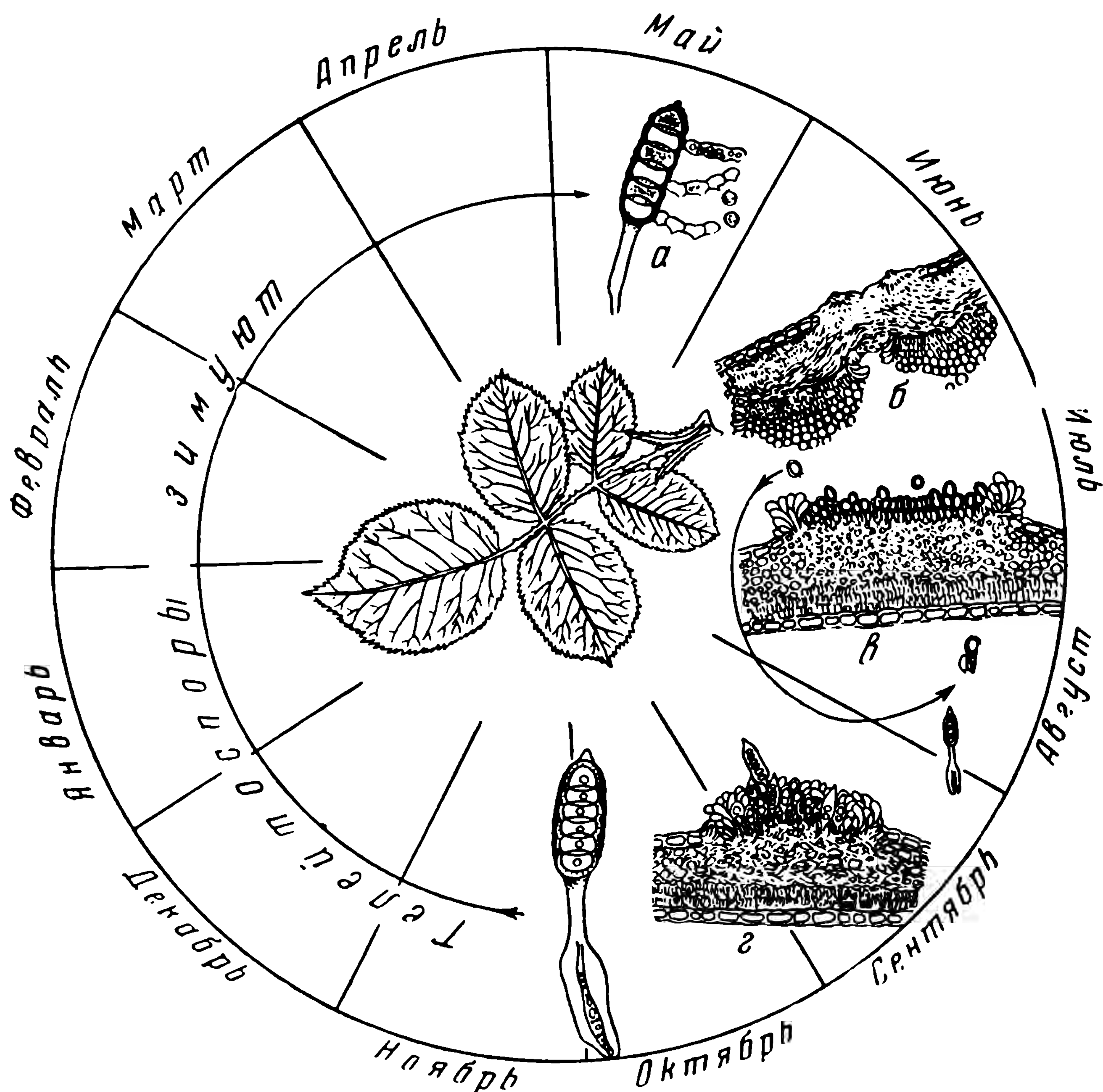


Рис. 2. Диаграмма цикла развития *Phragmidium disciflorum* (Tode) James на культурной розе:

а — прорастающая телейтоспора с базидиями и базидиоспорами; *б* — спермагонии и эцидии на живых листьях; *в* — уредоспороношение; *г* — образование телейтоспор среди уредоспор

Оранжевая масса порошащих подушечек эцидиоспор распыляется и служит источником заражения для этого же листа или новых листьев. Инкубационный период от момента заражения эцидиоспорой до созревания уредоспор равен 10—13 дням. Уредопустулы гораздо мельче, но многочисленнее эцидиев. К концу июля вся нижняя поверхность листьев розы сплошь покрывается оранжевой массой уредоспор. Уредоспоры (летние споры) распыляются и вызывают в течение лета несколько заражений. Искусственное заражение от листа к листу с момента появления уредостадий до начала образования телейтоспор позволило установить наличие в естественных условиях 4—5 генераций уредоспор в течение лета.

Таким образом, в цикле развития этого вида ржавчины прогрессирует

уредостадия. В конце августа оранжевая окраска уредопустул заменяется черной окраской телейтопустул. Телейтоспоры чаще всего 6—8-клеточные, черно-бурые, непрозрачные в воде, размером 70—105 (120) × 28—34 μ, с бородавчатой оболочкой до 6—7 μ толщины. Телейтоспоры зимуют и прорастают во второй половине мая (в Ленинградской области), образуя базидии с базидиоспорами. Последние и вызывают первичное заражение листьев культурной розы. Телейтоспоры прорастают при температуре 8—9° (оптимум 16—19°). Уредоспоры прорастают при температуре 8—25°. Требования к влажности примерно те же, что и у предыдущего вида.

Меры борьбы с ржавчиной роз. Эти меры описаны в работах Ячевского, Бондарцева, Черновой. Авторы рекомендуют в основном следующее: удаление пораженных побегов, сбор и сжигание отмерших листьев, опрыскивание растений 1—2%-ной бордосской жидкостью. В Болгарии в борьбе с ржавчиной роз применяются такие приемы: весной в безлиственном состоянии розы опрыскивают 1%-ным селиноном, 2%-ной бордосской жидкостью или 4%-ным формалином; в период вегетации — 1%-ной бордосской жидкостью (Горленко, 1954).

На основе полученных нами данных о биологии паразита-гриба была разработана и испытана определенная система агротехнических и химических мер по защите роз от ржавчины. В 1955 и 1956 гг. эта система проверялась в производственных условиях в розарии ЦПКиО им. С. М. Кирова, на Елагином острове. В 1954 г. здесь в сильной степени было поражено листовой формой двух видов гриба — *Ph. disciflorum* и *Ph. Dietelianum* свыше 20 сортов роз. Осенью 1955 г. количество пораженных сортов на обработанных участках уменьшилось по сравнению с контролем более чем вдвое, а процент зараженных листьев — в 6—10 раз. Осенью 1956 г. поражение листьев на культурных розах было сведено к нулю, в то время как в контроле оно составляло 70—90%.

Агротехнические приемы должны иметь целью повышение устойчивости растений против ржавчины и создание условий, неблагоприятных для развития гриба. Полное искоренение ржавчины достигается употреблением химикатов. Примененная нами система агротехнических приемов состоит в следующем. Весной и летом производилась очистка участков от старых пораженных листьев и побегов, обрезка роз, прореживание их, внесение перед весенней перекопкой почвы смеси органо-минеральных удобрений, подкормка органо-минеральной смесью перед бутонизацией. Осенью была произведена обрезка побегов, пораженных стеблевой ржавчиной в питомниках (август), снятие пораженных ржавчиной листьев культурных сортов роз (октябрь).

Ежегодно ранней весной в почву рекомендуется вносить полуперепревший навоз в дозе 40—50 т на 1 га. Одновременно с навозом вносятся фосфорные и калийные удобрения в количестве 400—500 кг на 1 га (суперфосфат и хлористый калий, из расчета фосфор к калию как 2 : 1). Навоз целесообразно смешивать с суперфосфатом не более чем за 1—2 дня до внесения. Фосфорные и калийные удобрения (половину или третью часть весенней дозы) можно вносить в подкормку летом (в Ленинградской области в июне), т. е. перед бутонизацией роз. В двухлетних испытаниях органо-минеральные удобрения оказывали положительное действие на состояние выращиваемых растений. Розы летом обильно цвели, а обычно вымерзающие сорта на удобренном фоне не вымерзали даже в суровую зиму 1955/56 г.

В Ленинградской области, в силу влажного климата и дополнительных поливов, в загущенных посадках роз создаются благоприятные условия для массового заражения роз спорами ржавчинных грибов. В данном

случае рекомендуется редкая посадка роз, о положительном влиянии которой говорилось выше.

Как было отмечено, на шиповниках в Ленинградской области развивается вид ржавчины *Ph. rosae-pimpinellifoliae*, особенно вредоносный в эцидиальной стадии на стеблях. Эта ржавчина поражает шиповники, начиная с появления всходов (иногда в семядольной фазе или в стадии 2—5 настоящих листьев).

В середине августа 1954 г. были высеяны свежесобранные и немного подсушенные семена шиповника. В течение зимы они прошли естественную стратификацию и весной следующего года дали всходы. В течение лета из них развивались здоровые и устойчивые к ржавчине растения.

Опыт показал, что при осеннем посеве семян всходы избегают первичного заражения ржавчиной, которое осуществляется базидиоспорами, формирующимися при прорастании телейтоспор. Базидиоспоры образуются в конце апреля — в первой декаде мая. В нашем опыте оставленные в естественных условиях на старых листьях шиповника телейтоспоры уже 10—13 мая оказались проросшими на 95—98%. Поэтому взошедшие позже (в конце мая — начале июня) сеянцы осеннего посева семян *Rosa glabrifolia* C.A.M. × *R. cinnamomea* L., *R. rugosa* Thunb., R. *afzeliana* Fries. не подверглись первичному заражению. К концу лета 5—10% сеянцев были поражены уредо- и телейтостадией ржавчины в результате заражения листьев более поздними эцидиоспорами. Следовательно, в условиях Ленинградской области целесообразно проводить осенние посевы местными семенами свежего сбора.

Для полного искоренения очага инфекции необходимы опрыскивания растворами сильнодействующих химикатов. Предварительное действие испытывавшихся препаратов проверялось на прорастающих телейтоспорах в лабораторных условиях по методу Жаворонковой (1932). Наиболее эффективными для ранневесеннего и осеннего искореняющего опрыскивания оказались концентрации водных растворов следующих химикатов: карболинеум (садовый) — 8%; препарат №47 (ВИЗР) — 2%; препарат № 78 (ВИЗР) — 0,5%; бордосская жидкость 4—5%.

Летом, начиная с мая, по распустившейся листве проводились последовательные трех-четырехкратные профилактические опрыскивания шиповника 1%-ной бордосской жидкостью через каждые 10—12 дней. Опрыскивать следует так, чтобы препарат попадал на листья с нижней их стороны и по возможности захватывал побеги. В питомниках всходы шиповника первого года (начиная с фазы 2—3 настоящих листьев) для предупреждения заражения их базидио-эцидиоспорами необходимо опрыскивать 0,5—0,75%-ной бордосской жидкостью.

После очистки участков в конце сентября — в октябре надо опрыскивать кусты шиповника 8%-ным раствором карболинеума или 4—5%-ной бордосской жидкостью. В случае поражения ржавчиной корневой шейки ее необходимо зачищать (с захватом здоровой ткани) и смазывать 100%-ным карболинеумом. Однолетние побеги, смазанные осенью таким препаратом, весной погибают, а двухлетние развиваются нормально.

Систематические меры, проводимые против стеблевой ржавчины в открытом грунте — в питомниках, гарантируют получение здорового подвоя для горшечной культуры в оранжереях. Двухлетние шиповники из грунта питомника надо высаживать в горшки после проведения указанных опрыскиваний.

При обнаружении в оранжерее на корневой шейке шиповника оранжевых скоплений ржавчины с растрескиванием коры необходимо предпринять следующее: изолировать пораженные штамбы шиповника, поме-

стив их в оранжерею, где не содержатся розы; после изоляции произвести неглубокую зачистку пораженной ржавчиной паренхимы коры с захватом здоровой ткани (для полной гарантии у штамбов с заметным проявлением ржавчины необходимо зачищать всю первичную кору, так как скопления эцидиоспор ржавчины могут быть незаметны под прикрытием еще не лопнувшей первичной коры корневой шейки); сразу же после зачистки смазать всю корневую шейку 100%-ным карболинеумом заводского приготовления (прививку черенков культурной розы на таких штамбах можно производить через 20—30 дней); после удаления пораженных ржавчиной растений оставшиеся под стеллажами штамбы (в стадии спящих и набухающих почек) опрыскивать 8%-ным раствором карболинеума или 1,5—2%-ной бордосской жидкостью.

Опыты более чем над 300 двухлетними штамбами показали, что после зачистки и смазки 100%-ным карболинеумом (заводского приготовления) происходит быстрое рубцевание и опробковение тканей корневой шейки. Штамбы дают здоровые почки и вегетирующие побеги. Однако иногда наблюдается вторичное, очень незначительное проявление ржавчины в незачищенных и несмазанных местах штамба. В таких случаях рекомендуется повторная зачистка и смазка. Если же ржавчина появляется на корневой шейке шиповника, вблизи места прививки, смазку можно производить только 50%-ным карболинеумом, так как от применения 100%-ного карболинеума прививка погибает. Если на привитом штамбе дикого шиповника ржавчина появляется у самой почвы (далеко от прививки), для смазки с предварительной зачисткой можно применять 100%-ный карболинеум.

На декоративных насаждениях роз вслед за агротехническими мерами необходимо до набухания почек проводить искореняющие опрыскивания против зимующих телейтоспор, которые сохранились на остатках листьев на почве или на листьях, застрявших между разветвлениями куста культурной розы. Для этих опрыскиваний рекомендуется один из следующих препаратов: карболинеум (КЭАМ) — 8%, препарат № 47 (ВИЗР) —2%, препарат № 78 (ВИЗР) — 0,5%, бордосская жидкость — 4—5%. Опрыскивать следует так, чтобы препарат омывал побеги всего куста и попадал на почву вокруг куста. Если почки уже хорошо набухли, опрыскивать можно только штамбы, крупные разветвления кустов и почву возле них.

Летом, с конца мая — начала июня, по распустившейся листве необходимы последовательные трех-четырехкратные, а на сильно зараженных участках четырех-пятикратные профилактические опрыскивания роз 1%-ной бордосской жидкостью. Опрыскивания надо повторять через 10—13 дней, следя при этом, чтобы препарат попадал преимущественно на листья нижних ярусов куста и с нижней их стороны. Этим достигается более экономное расходование препарата и сохраняется декоративность кустов роз.

В июле, с появлением мучнистой росы и тли на верхних листьях, побегах и бутонах следует производить комбинированные опрыскивания всего куста снизу доверху (против мучнистой росы, ржавчины и тли), причем бордосскую жидкость следует заменить раствором медно-мыльно-никотиновой эмульсии (на 10 л воды 300 г жидкого мыла, лучше калийного, 20 г никотина и 20 г медного купороса). Раствор купороса следует лить в раствор мыла с никотином, причем жидкость надо помешивать. Действие эмульсии не уступает действию 1%-ной бордосской жидкости, к тому же опрыснутые эмульсией кусты не теряют своих декоративных качеств.

Осенью, перед укрытием роз, необходимо удалять пораженные листья, после чего опрыснуть растение раствором 8%-ного карболинеума или 4—5%-ной бордосской жидкостью.

ЛИТЕРАТУРА

Бондарцев А. С. Болезни культурных растений и меры борьбы с ними. Изд. 3. М.— Л., 1931.
Горленко М. Л. Достижения фитопатологии в Народной Республике Болгарии. «Природа», 1954, № 9.
Жаворонкова И., Изыскание новых фунгицидов против парши (Venturia inaequales Aderh.) и плодовой гнили (Sclerotinia fructigena Schröt.) взамен бордосской жидкости. «Защита растений», сб. 3. Л., 1932.
Траншель В. Г. Обзор ржавчинных грибов СССР. М.— Л., 1939.
Чернова А. К. Ржавчина роз и меры борьбы с ней. Из работ Крымск. оп. ст., вып. 5, 1936.
Чернова А. К. Новое в борьбе с ржавчиной роз. «Сов. субтропики», 1940, № 3.
Ячевский А. А. Ржавчина роз. Листок для борьбы с болезнями и повреждениями культурных и дикорастущих полезных растений. СПб., 1905.
Ячевский А. А. Определитель грибов, т. I, СПб., 1913.
Arthur Ch. North American Flora. vol. 7, Uredinales, part 3. 1912.
Arthur Ch. Manual of the Rustus in US and Canada. 1934.
Bandi W. Beiträge zur Biologie der Uredineen. 1903.
Dietel P. Über die Arten der Gattung Phragmidium. 1904—1905.
Klebahn H. Kryptogamenflora, Uredineen, Pilze, Bd. III, Leipzig, 1914.
Sydow P. H. Monographia Uredinearum, vol. III, 1915.
Mueller J. Die Rostpilze der Rosa und Rubus Arten, Bd. III. Berlin, 1885—1886.
Winter G. Kryptogamen Flora. Die Pilze, Bd. I. 1884.

Институт прикладной зоологии и фитопатологии
Министерства сельского хозяйства СССР

ОБМЕН ОПЫТОМ



БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АПЕЛЬСИНА

В. Н. Клименко

Апельсин — вечнозеленое дерево. Его листья живут два-три года и сменяются постепенно. При семенном размножении деревья вступают в плодоношение обычно на 13—16-й год жизни. В практике принято вегетативное размножение, которое ведется в основном методом окулировки. Привитые растения начинают плодоносить на 3—5-й год после посадки, а некоторые сорта — на 2—3-й год. Период полного плодоношения у апельсина наступает в 10—14-летнем возрасте; продуктивная жизнь растения продолжается 50—60 лет.

Семена апельсина прорастают без стратификации. Семена из недозрелых плодов, извлеченные через 160 дней после цветения, уже могут прорастать, но гораздо позднее, чем у других представителей группы цитрусовых (табл. 1).

Таблица 1

Всхожесть семян (в %), взятых из плодов цитрусовых различной зрелости

Растение	Число дней после цветения				
	160	170	180	190	200
Лимон Новогрузинский	97,5	97,5	95,0	97,5	100,0
Цитрон	25,0	32,5	40,0	55,0	92,5
Натсу-микан	70,0	92,5	100,0	100,0	97,5
Апельсин Олд Вини	0	2,5	7,5	55,0	70,0
Апельсин местный	5,0	5,0	10,0	37,5	80,0
Мандарин клементин	7,5	12,5	20,0	40,0	97,5

Семена апельсина Олд Вини сохраняют высокую всхожесть в течение месяца хранения; при дальнейшем хранении всхожесть постепенно понижается. Семена других цитрусовых теряют всхожесть гораздо быстрее. Так, через два мес. всхожесть семян апельсина Олд Вини составила 32,5%, апельсина местного — 25%, клементин — 15% и лимона — 12,5%; семена цитрона и натсу-микана к этому времени полностью утратили всхожесть.

Семена в плодах хорошо сохраняют всхожесть в течение 10—11 мес. В некоторых случаях они прорастают в мякоти двухлетних плодов. Прорастание семян продолжается 11—34 дня, в зависимости от сорта. Так, например, семена сорта Королек грузинский, высеянные в оранжерее при температуре 20—25°, проросли через 11 дней, а семена сортов Майорка,

Олд Вини, Нонпарель, Парсон, Браун, Вашингтон Нэвл, Гамлин, Селекта, Магнум Бонум, Алжирский ди Блида, Тарокко и Алжир Нэвл, соответственно, через 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 25, 29 и 34 дня.

Для семян всех цитрусовых характерна многозародышевость, вследствие чего одно семя часто дает 2—3 растения и более. Многозародышевость (полиэмбриония) семян различных цитрусовых исследовалась автором в 1935 и 1938 гг. Подсчет зародышей производился под микроскопом при увеличении в 60 раз на срезах семян различной степени зрелости (табл. 2).

Таблица 2

Число зародышей в семенах цитрусовых

Растение	Число зародышей	
	среднее	максимальное
Апельсин	2,8	8
Мандарин уншиу	5,5	12
Мандарин шива-микан	3,2	6
Мандарин клементин	1,05	2
Лимон Новогрузинский и цитрон	1,5	4
Натсу-микан	2,7	5
Помпельмус чалмовидный	1,3	2
Шеддок № 46	1,2	2
Кинкан	1,03	2

Проращивание зрелых семян в оранжерее при температуре 20—25° показало, что развиваются далеко не все зародыши. Например, семена апельсинов, имеющие до 8 зародышей, дают только 2—3 и очень редко 5 проростков. Семена мандарина уншиу при наличии до 12 зародышей дают 2—8 проростков. По-видимому, все менее развитые и очень слабые зародыши погибают в процессе прорастания семян.

Скрещивание различных форм цитрусовых обнаружило, что число зародышей, образующихся в гибридных семенах, в значительной мере зависит как от материнского, так и от отцовского растения.

При скрещивании видов растений с малозародышевыми семенами (клементин, кинкан, помпельмус чалмовидный и др.) с видами, имеющими многозародышевые семена (апельсин, юнос, лимон), получаются преимущественно однозародышевые семена. При противоположной комбинации образуются малозародышевые гибридные семена (апельсин Олд Вини × × мандарин клементин).

У сеянцев апельсина, в процессе их развития из семени, в разной степени выражен альбинизм, характеризующийся белой окраской листьев и стебля. У разных сортов это явление выражается в различной степени. Так, Королек № 15 и Королек грузинский совсем не дают альбиносов, сорт Гамлин — 1,2% альбиносов, сорт Селекта — 2,6%, сорт Майорка — 4,7%, а китайские сорта — от 12,3 до 51,2%.

В 1938 г. и позже, в 1953 г., в Государственном Никитском ботаническом саду были поставлены опыты по воспитанию сеянцев альбиносов путем продольных прививок альбиносов к нормальным растениям. В течение лета привои постепенно зеленели, и к осени у них белая окраска листьев и стеблей совершенно исчезла и заменилась зеленой.

По силе роста сорта апельсинов делятся на две группы — сильнора-

стущие и карликовые. Апельсины — растения, не имеющие устойчивого периода покоя; для них характерно, что рост побегов в течение вегетационного периода возобновляется несколько раз — обычно весной, летом и осенью. Для изучения прироста апельсинов были отобраны 12-летние деревья, примерно одинаковой мощности, сортов: Вашингтон Нэвл № 3, Грузинский № 2, Аджарский бессемянный, Королек грузинский, Королек № 15, Вашингтон Нэвл № 198 и Гамлин. В кроне каждого дерева с одной и той же стороны были намечены ветви для фенологических наблюдений по срокам роста, производившиеся один раз в 5 дней. Начало роста отмечалось по выходу верхушки побегов из ростовых почек, конец роста — при опадении засохшей верхушечной почки побега и вызревании всех листьев. В конце роста измерялась длина побегов первого, второго и третьего роста. Сумма прироста этих побегов, деленная на количество учетных побегов, принималась за средние данные прироста побегов в период роста.

Рост апельсиновых деревьев по фазам вегетации учитывался в течение трех лет. По средним данным у ранних сортов апельсина (Вашингтон Нэвл № 3 и Вашингтон Нэвл № 198) вегетация началась в первой половине марта; у сортов Гамлин, Аджарский бессемянный, Королек № 15, Грузинский № 2 и Королек грузинский — во второй половине марта. Первый рост закончился в конце мая. Он продолжался больше 2 мес. и дал прирост побегов 14—25 см. Второй рост начался в конце июня — первой половине июля и закончился в июле — августе; прирост по отдельным сортам — 14—28 см. Третий рост у большинства сортов наступил в конце августа и закончился в сентябре — первой половине октября; прирост — 10—12 см. У ранних сортов апельсина вегетационный период равнялся 177 дням, у поздних — 213 дням. Сумма прироста побегов за вегетацию достигала 66,5 см.

Период зимнего покоя у апельсина зависит главным образом от состояния погоды. В теплые зимы вегетация наступает в январе — феврале, в очень холодные — в апреле; обычно же вегетация начинается в марте. Продолжительность вегетационного периода зависит от сорта, от метеорологических условий года и от агротехники. Между периодами роста у апельсина также наблюдаются периоды относительного покоя, которые легко нарушаются метеорологическими условиями.

В период вегетации апельсинового растения происходит формирование скелета кроны. Крона обычно имеет многочисленные ветви. На ветвях более высоких порядков образуется большее число веток, листьев и цветков.

Проведенное в 1953 г. изучение строения и развития кроны у апельсинов на Южном берегу Крыма показало, что в четырехлетнем возрасте у апельсиновых деревьев сортов Вашингтон Нэвл № 198 и Королек № 15 имелись преимущественно ветки II, III и IV порядков (табл. 3).

Плодовые почки апельсина развиваются на ветках III, IV и более высоких порядков. Дифференциация плодовых почек начинается при возобновлении роста. Цветоносные побеги развиваются на концах ветвей и в пазухах листьев, главным образом на приросте прошлого года, а также на побегах текущего года.

Бутонизация у апельсинов начинается в апреле и протекает у большинства сортов в первой половине мая. После теплой безморозной зимы бутонизация наступает в конце февраля — начале марта. Чем ниже температура, тем длительнее фаза бутонизации.

Цветение апельсина обычно происходит в мае; раннее цветение наступает в апреле, а после особо теплых зим — в конце февраля — начале

Таблица 3

Соотношение веток разных порядков у одновозрастных деревьев апельсина

Сорт	Количество учетных веток					
	всего	в % по порядкам				
		I	II	III	IV	V
Вашингтон Нэвл № 198 . . .	195	3	13	45	33	6
Королек № 15	192	5	31	26	30	8

марта. Период цветения у апельсина зависит также от метеорологических условий, и главным образом, от температуры воздуха.

Ярко-белая окраска цветка апельсина с далеко разносящимся ароматом, обилие клейкой пыльцы и нектара привлекают множество разнообразных насекомых. Это показывает, что цветки приспособлены к перекрестному опылению насекомыми, но наряду с этим они способны и к самоопылению. Плоды могут завязываться и без оплодотворения (партенокарпически). Например, вся группа пупочных апельсинов обычно имеет стерильные пыльники.

Цветки апельсина обоеполые, пестик окружен плотным кольцом тычиночных нитей. Рыльце находится чаще на одном уровне с пыльниками. У большинства сортов пыльники созревают через несколько часов после раскрытия бутона. Иногда в очень жаркую погоду готовность к опылению наступает у рыльца и пыльцы одновременно еще в нераскрывшемся бутоне.

Продолжительность жизни отдельного цветка зависит не только от различных внешних воздействий, но и от местоположения цветка на ветви. Боковые цветки, сидящие в большой кисти, по величине в 1,5—2 раза меньше верхушечных цветков и живут 3—4 дня. Крупный верхушечный цветок, расположенный на цветочной кисти, живет 5—10 дней.

Резкое влияние на жизнь цветка оказывает температура воздуха. При абсолютном максимуме температуры воздуха 35° и 38°,7 цветок, распустившийся утром, к вечеру или на другой день уже увядает. При понижении температуры до 3° цветение задерживается, а пыльца, попавшая на рыльце, не прорастает. При падении температуры до —2° и ниже цветки и бутоны повреждаются. Оптимальная температура воздуха для цветения 15—17°.

Период восприимчивости рыльца пестика составляет 6—8 дней и больше. Продолжительность этого периода зависит от состояния погоды. В засушливую, теплую весну он короче, чем во влажную весну. Рыльце пестика более восприимчиво к оплодотворению в первые дни цветения.

При благоприятных условиях кастрированные и неопыленные цветки апельсина сохраняют способность к оплодотворению до 10 дней. Кастрированный цветок наиболее восприимчив к оплодотворению с первого дня кастрации по четвертый день включительно.

Цветение заканчивается в конце мая — первой половине июня. Плоды образуются обычно на ветвях III—IV и более высоких порядков ветвления, на побегах прошлого и текущего года. Рост и созревание плодов у апельсина происходят главным образом с июня по декабрь.

Цветение бывает весьма обильным. На 15-летнем дереве апельсина число цветков достигает 12 тыс. Количество полезных завязей колеблется в пределах 1,7—12%, в зависимости от сорта апельсина, возраста расте-

ния, опылителей и почвенно-климатических условий. В первые годы плодоношения процент опадения завязей меньше, чем в последующие. Наибольшее количество завязей опадает у деревьев сорта Вашингтон Нэвл.

Как известно, листья обладают большой сосущей силой; поэтому, когда растение испытывает недостаток влаги, листья отнимают воду у бутонов, цветков и завязей, что усиливает их осыпание.

Периодически повторяющиеся летние засухи (май — июнь) наносят большие потери урожаю цитрусовых плодов. В годы с засушливым летом для сохранения урожая целесообразно производить в мае или июне полив деревьев, что в настоящее время уже практикуется в передовых хозяйствах Черноморского побережья Кавказа и способствует значительному повышению урожая цитрусовых плодов.

Период созревания плодов у разных сортов различен. Так, селекционные сорта апельсина Вашингтон Нэвл № 3, Королек грузинский и другие требуют для созревания 145—191 день при средних температурах 17—20°. Завезенные иностранные сорта апельсина Валенсия и Ди Калабриа более позднеспелые; период созревания плодов у них продолжается 191—206 дней при средней температуре воздуха за это время 16—17°.

Государственный Никитский ботанический сад

ОПЫТ ПОСАДКИ ЦИТРУСОВЫХ В ГРУНТ ОРАНЖЕРЕИ

Б. Ю. Муринсон

В апреле 1956 г. в грунт фондовой оранжереи Главного ботанического сада были высажены два экземпляра лимона сорта Новогрузинский и экземпляр мандарина уншиу в возрасте 12—15 лет, когда растения находились в стадии интенсивного роста и бутонизации. После пересадки они дали хороший прирост и завязали много плодов. В частности на мандарине удержалось и вызрело около 200, а на одном из лимонов до 150 плодов. Пересаженные растения перезимовали хорошо, несмотря на то, что грунт не обогревается. Урожай плодов возрос; прекратился хлороз листьев, наблюдавшийся при содержании в кадках и ящиках.

В 1957 г. высадка в грунт была начата 24 января. В оранжерее поддерживалась температура воздуха 6—8°, растения находились в периоде покоя. Посадка была закончена 1 марта. Всего было высажено 8 крупных лимонов в возрасте 12—15 лет сорта Новогрузинский, 2 мандарина уншиу в возрасте 10—15 лет, 6 лимонов Мейера, 10 штамбовых апельсинов, 1 кинкан сорта Нагами и 3 грейпфрута. Почти все эти растения высаживали с плодами. Ямы для посадки растений копали в зависимости от размера кома (от 80 см ширины и глубины до 140 см ширины и глубины). На дно ямы укладывали дренаж из битого кирпича или гальки слоем в 25—30 см, на дренаж насыпали слой речного песка в 10 см, а на песок — земельную смесь следующего состава: 4 части дерновой земли, 4 части перегноя, 2 части осадочной земли с полей орошения и 2 части речного песка. Земельная смесь тщательно перемешивалась. Посадка производи-

лась следующим образом: ящик с растением подкатывали по доскам и опускали в подготовленную яму; наиболее крупные растения весом в 1,5—2 т поднимали и опускали в яму на домкратах. Опущенный в яму ящик разбивали и насыпали земельную смесь, все время утрамбовывая ее, чтобы она плотно прилегала к кому высаживаемого растения. Вокруг него делали лунку по величине кома и обильно поливали. Уход за высаженными растениями состоял из поливки, опрыскивания, обрезки и пинцировки нового прироста для формирования кроны.

Все высаженные растения уже к середине лета дали хороший прирост: лимоны Новогрузинский — 28—73 см и Мейера — 11—26 см, апельсины — 13—21 см, мандарин уншиу — 12—29 см.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

ЗАМЕТКИ И НАБЛЮДЕНИЯ



СЛУЧАЙ НЕНОРМАЛЬНОГО ПЛОДОНОШЕНИЯ У СОСНЫ ГУСТОЦВЕТНОЙ

Г. Д. Гальперн

На окраине японских посадок дендропарка совхоза «Южные культуры» (г. Адлер) растет небольшой экземпляр сосны в возрасте примерно 20—25 лет, ветвящейся почти от самого основания. По словам заведующего парком Г. Э. Бренейсена, эта сосна числится в инвентаре парка как *Pinus densiflora* f. *globosa nana* (рис. 1).

На ветвях всех возрастов, вплоть до 10-летнего, имеются многочисленные скопления шишек. В год наблюдения наружная часть кроны была покрыта множеством майских побегов текущего прироста с многочисленными скоплениями женских колосков, заместивших мужские. У двух из этих скоплений наряду с женскими колосками по одной стороне сохранилась полоска нормальных мужских колосков. На одном побеге были обнаружены гермафродитные колоски. Подобные факты наблюдались нами ранее на сосне Тунберга в Сочинском дендрарии (Гальперн, 1956).

Размеры отдельных шишек в аномальных скоплениях почти вдвое меньше обычных. С затененной стороны скоплений была ясно видна оголенная поверхность побега (рис. 2, *а*, *б*). На этих местах в предыдущем году был расположен ряд мужских колосков, осыпавшихся после цветения.

В 1955 г. на одном из затененных майских побегов было обнаружено скопление ненормально мелких женских колосков несколько необычного вида (рис. 2, *в*).

Наличие подобных шишек на концевой или приконцевой части побега наблюдалось нами впервые.

Подобное явление отмечено Соловьевым (1956) у экземпляра сосны обыкновенной, неправильно принятого автором за особую уральскую форму сосны обыкновенной.

Столь массовое (свыше сотни шишечных скоплений) поражение шишечной болезнью ветвей одного дерева раньше нам не встречалось. В данном случае заболеванию подверглись преимущественно побеги на одних и тех же ветвях. То же явление повторного поражения шишечной болезнью одних и тех же ветвей наблюдалось нами ранее у сосен Тунберга и приморской.

Можно предположить, что несколько аномальный характер ветвления и шишечная болезнь описываемого экземпляра связаны с повреждением его главной вершины в очень раннем возрасте.

Это повреждение было нанесено, вероятно, с целью искусственного образования шаровидной карликовой формы. Не исключено, что заболевание возникает в результате механического повреждения побега на какой-то ранней стадии его развития, определяющей дальнейшее формирование репродуктивных органов.



Рис. 1. Сосна густоцветная, пораженная шишечной болезнью

Следует отметить полную невсхожесть семян, развивающихся в аномальных шишках сосны густоцветной (любезное словесное сообщение Г. Э. Бренейсена).

Кроме уродливых колосков, на дереве имеются во множестве нормальные мужские и женские соцветия, расположенные как обычно:



Рис. 2. Шишечная болезнь у сосны густоцветной:
а — 1954 г.; *б* — 1953 г.; *в* — май 1955 г.

мужские — у основания, женские — при конце майских побегов текущего года, и сохраняются нормально развивающиеся, почти вдвое более крупные приконцевые шишки.

ЛИТЕРАТУРА

Гальперн Г. Д. О половой изменчивости у некоторых видов сосен. «Бюлл. Гл. бот. сада», вып. 24, 1956.
Соловьев Ф. А. Сосна обыкновенная на Урале. «Природа», 1956, № 12.

Институт нефтехимического синтеза Академии наук СССР

НЕОБЫЧНОЕ ЦВЕТЕНИЕ У ЮККИ НИТЧАТОЙ

Ф. Н. Русанов

При нормальном цветении у юкки нитчатой *(Yucca filamentosa L.)* цветочная стрелка появляется в условиях Ташкента в конце мая — начале июня. Стрелка развивается из центра взрослой лиственной кроны. После

созревания плодов она постепенно желтеет и усыхает. На ее месте появляются замещающие кроны, которые цветут в возрасте одного или двух лет. Таким образом, нормально юкка имеет вегетативную фазу, когда развивается зеленая листовая крона, и репродуктивную фазу. Крона монокарпическая и после цветения отмирает.

Летом 1956 г. у одного экземпляра, выращенного из семян, было отмечено совершенно необычное цветение. В конце июня у растения появились три цветочные стрелки, которые выросли не из центра кроны, а вышли из земли, на расстоянии 25—30 см от ствола. Раскопка показала, что эти стрелки развились на концах подземных корневищ, из которых обычно вырастают новые кроны. До бутонизации бледно-розовые безлистные цветочные стебли, покрытые укороченными листьями, имели некоторое сходство с заразихой. Когда цветочные стрелки достигли 25 см высоты, они дали 4—6 цветков нормальных размеров. Несмотря на искусственное опыление цветков собственной пыльцой, плоды не завязались. Перекрестное опыление было невозможно из-за отсутствия цветков у других юкк.

Таким образом, в данном случае юкка цвела, миновав вегетативную фазу.

Такое же цветение наблюдалось раньше у одного вегетативно размноженного экземпляра клона № 011 нитчатой юкки, но на это не было обращено должного внимания. Между тем подобное явление представляет особый интерес с точки зрения теории развития. Потенциальная возможность цветения нитчатой юкки на месяц позднее против нормального срока зацветания дает основание добиться более поздних сроков цветения, которые вероятны и у других видов юкки. Поздние сроки цветения могут иметь значение в селекционной работе с юкками, так как позволят получать гибриды между видами, цветущими разновременно. Этим путем можно добиться скрещиваний неморозостойкой юкки бледной (*Yucca pallida* McKelvey), цветущей позже многих других видов, с видами, отцветающими ранее ее зацветания, например с морозостойкими видами (*Y. glauca* Nutt, *Y. intermedia* McKelvey, *Y. rigida* Trel. и др.).

Этим путем могут быть получены весьма разнообразные по внешнему виду и различные по качеству межвидовые гибриды.

Ботанический сад
Академии наук Узбекской ССР

ИНФОРМАЦИЯ



БОТАНИЧЕСКИЙ САД В МОНРЕАЛЕ

(Канада, провинция Квебек)

Монреальский ботанический сад основан в 1932 г. Он занимает площадь 104 га и находится в ведении города. Фонды сада насчитывают свыше 12 тыс. видов и разновидностей. В гербарии свыше 500 тыс. листов, характеризующих мировую флору и наиболее полно охватывающих флору востока Канады и особенно провинции Квебек.

Ботанический сад в своей работе тесно связан с Ботаническим институтом университета г. Монреаля. По богатству своих коллекций и экспозиций он считается наиболее крупным ботаническим садом в Северной Америке. Назначение сада — пропаганда ботанических знаний среди населения и показ растений, а также выполнение разносторонних ботанических исследований, разработка практических приемов садоводства, огородничества и цветоводства и внедрение новых улучшенных сортов форм и гибридов.

В саду имеются экспозиции однолетних и многолетних декоративных растений в виде отдельных показательных участков канн, астильб, ирисов, астр, флоксов, дельфиниумов, пионов, гемерокалисов, гладиолусов, окаймленных бордюрами из нарциссов, гладиолусов, маков и папоротников и т. п., в составе 1100 разновидностей, форм и сортов; имеется также сад непрерывного цветения, где подобраны цветущие кустарники и многолетники для всех сезонов. Обширно представлены экспозиции отдельных геоботанических районов Канады (Западная Канада, прерии Среднего Запада) и местных типов растительности: буковых, северных листопадных, смешанных и хвойных лесов, увлажненных лугов, болот, песчаных дюн и прибрежных откосов.

Имеются участки: систематический, биолого-морфологический, генетический, арборетум, где демонстрируются устойчивые в условиях Восточной Канады древесные породы, ценные своими декоративными или ветрозащитными свойствами, породы, используемые для быстрого накопления древесины, необходимой в бумажном производстве, и т. д. Кроме того, созданы фрутицетум, альпинарий и отдельные сады: регулярный, скалистый, водных, болотных, карликовых, хозяйственно-ценных и лекарственных растений. Последний делится на пять секций: 1) лекарственные растения, применявшиеся в средние века до открытия Америки, 2) употреблявшиеся американскими индейцами до прихода белых, 3) официальные лекарственные растения, 4) растения, используемые в быту, 5) ядовитые растения.

Группа хозяйственно-ценных растений включает свыше 565 разновидностей и сортов, представляющих волокнистые, масличные, лекарственные, пищевые, ароматические, пряные и зерновые растения, а также разнообразные овощи. Отдельно представлены растения (450 видов), используемые американскими индейцами в быту. В основном это пищевые, волокнистые и другие полезные растения.

Кроме этих специальных экспозиций, имеются детские садики для детей 4—6 лет, сад для школьников, плодовые сады: обычный и из карликовых деревьев, образцовый индивидуальный огород, различные приусадебные садики, сад для исследовательских и опытных работ, большой питомник и разного рода декоративные посадки, включая специальное озеленение старого карьера.

В саду преобладает регулярный тип планировки насаждений, за исключением альпинария, арборетума и некоторых экологических групп.

В 22 оранжереях, занимающих площадь свыше 6 тыс. м^2, находится более 4 тыс. видов растений, в том числе много экзотов. Большая выставочная оранжерея имеет в длину свыше 330 м и считается одной из лучших на Американском континенте.

Местонахождение сада в центре города благоприятствует его учебной и просветительной работе среди населения. Сад организует курсы, лекции и беседы по различным вопросам ботаники, садоводства и цветоводства. Регулярно устраиваются разнообразные ботанические, садовые и овощные выставки. Для лекций и бесед имеются специальные помещения, а также аудитория на 500 мест.

Опыты и исследования проводятся специальными отделами и лабораториями, где изучаются местная флора и растительность и возможности ее использования, ведется селекционная работа, разрабатываются новые способы размножения и выращивания растений, изучаются их болезни и вредители и испытываются меры борьбы с ними: ставятся опыты по улучшению почв и применению удобрений.

Сад является крупным интродукционным центром, осуществляющим акклиматизацию хозяйственно-полезных и декоративных растений с испытанием новых улучшенных разновидностей и сортов. Местные дикие разновидности и формы, представляющие хозяйственный интерес, подвергаются испытанию в улучшенных условиях культуры. В случае их пригодности и эффективности они широко пропагандируются.

Выбор интродуцируемых хозяйственно-ценных и декоративных растений в основном обусловливается возможностью их использования в условиях Восточной Канады.

Все новые формы и сорта иностранного происхождения, представляющие интерес для селекции, испытываются в течение нескольких лет и после установления их действительной ценности и преимущества перед другими формами и сортами демонстрируются на выставках, периодически организуемых садом.

Ботанический институт Монреальского университета, а также отделение ботаники и генетики Мак-Гиллского университета проводят в ботаническом саду исследования по всем разделам ботаники.

На территории сада находятся метеорологическая станция Департамента земель и лесов Канады, многочисленные лаборатории, в том числе специальная лаборатория по патологии растений, семенохранилище, фото-кинолаборатория и др.

Делектус сада публикуется ежегодно, начиная с 1936 г. В делектус 1955/56 г. включены сведения о семенах и спорах 723 видов и разновидностей. Наряду со сборами семян из Восточной Канады и провинции Альберта в естественных местообитаниях, в том числе малоизвестных канадских видов, в делектус включены сборы с растений, культивируемых в саду как в открытом, так и в закрытом грунте. Списки составлены в алфавитном порядке по родам. Для каждого вида, семена которого собраны в природе, символом указаны условия местообитания. Кроме того, сад издает описательные брошюры, ученые записки, бюллетени и многочисленные листовки. Результаты научных исследований сотрудники сада публикуют в «Трудах Ботанического института Монреальского университета» («Contributions de l'Institut botanique de l'Université de Montreal»).

Ботанический сад Монреаля активно обменивается семенами более чем с 200 ботаническими садами мира, в том числе с Главным ботаническим садом АН СССР, а также с ботаническими садами Сталинабада, Киева, Ташкента, Харькова и Ленинграда.

ЛИТЕРАТУРА

Program for an ideal botanical garden. Montreal Botanical Garden, 1940.

Teuscher H. Display gardens for public instruction.— «Parks and Recreation», vol. 24, № 4, 1940.

Teuscher H. The Montreal botanical garden. Montreal, The department of public works division of parks city of Montreal, 1942.

Teuscher H. The Montreal botanical garden.— «The Garden Journal of the New York Botanical Garden», vol. 4, № 5, 1954.

The botanical garden of future.— «Journal of the New York Botanical Garden», 1932.

The Montreal botanical garden. «Science», vol. 84, № 2166, 1936.

The Montreal Botanical Garden. Montreal, The department of public works division of parks city of Montreal, 1947.

Главный ботанический сад
Академии наук СССР

М. В. Герасимов

СОДЕРЖАНИЕ

СТРОИТЕЛЬСТВО БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ

А. М. Озол. Организация ботанического сада Академии наук Латвийской ССР 3

АККЛИМАТИЗАЦИЯ И ИНТРОДУКЦИЯ

А. Б. Матинян. Результаты акклиматизации субтропических древесно-кустарниковых растений в Батуми . . . 7
Е. Ш. Белорусец, В. Я. Дарбинь. Влияние зимы 1955/56 г. на состояние древесных пород в Киеве . . . 10
Н. Ф. Прикладовская. Эвкоммия в Прикарпатье . . . 12
Л. Ф. Белослюдова. Опыт акклиматизации эвкоммии в Казахстане . . . 14
И. Е. Чугунов. О морозоустойчивости эвкоммии . . . 19
А. И. Голиков. Рост и отпад сеянцев эвкоммии в условиях засухи . . . 21
В. М. Иванов. Хвойные деревья Кореи, перспективные для интродукции в СССР 25
А. А. Щербина. Из опыта интродукции деревьев и кустарников в г. Львове . . 31
В. Г. Рубаник. Сосна желтая в Алма-Ате . . . 37

ЗЕЛЕНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

А. Г. Алиев. Об уходе за зелеными насаждениями в г. Баку . . . 39
Т. С. Матвеева. Полиплоидная форма немезии . . . 43
Е. З. Мантрова, В. И. Здасюк. Об удобрении гладиолусов . . . 46
Ф. Ф. Самусев. Культура китайских пионов в Лениногорске . . . 50

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

В. Ф. Любимова. О наследовании тератологических изменений у пшенично-пырейных гибридов . . . 53
Н. В. Цингер. Физиологическое значение поверхностных тканей семени . . . 59
В. П. Размологов. Эмбриологическое исследование орхидеи *Phalaenopsis Schilleriana* . . . 67
Н. И. Дубровицкая, А. Н. Кренке. Влияние обрезки на структуру и дыхание побегов лимона . . . 72

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

С. П. Берденникова, И. И. Каримова. Вредители дуба в лесопарке и борьба с ними аэрозольным методом . . . 80
М. С. Мокрицкая. Ржавчина роз в Ленинградской области . . . 96

ОБМЕН ОПЫТОМ

В. Н. Клименко. Биологические особенности апельсина . . . 106
Б. Ю. Муринсон. Опыт посадки цитрусовых в грунт оранжереи . . . 110

ЗАМЕТКИ И НАБЛЮДЕНИЯ

Г. Д. Гальперн. Случай ненормального плодоношения у сосны густоцветной . 112
Ф. Н. Русанов. Необычное цветение у юкки нитчатой . . . 114

ИНФОРМАЦИЯ

М. В. Герасимов. Ботанический сад в Монреале . . . 116

Москва И276, Останкино,

Главный ботанический сад АН СССР

Тел. И 3-97-04; И 3-93-08.

Бюллетень Главного ботанического сада, выпуск 32

Утверждено к печати Главным ботаническим садом Академии наук СССР

Редактор издательства *Г. Н. Чернов*
Технический редактор *Ю. В. Рылина*

РИСО АН СССР № 41—45 В. Сдано в набор 19/IX 1958 г. Подписано к печати 29/XII 1958 г. Формат 70×108$^{1}/_{16}$. Печ. л. 7,5 усл. печ. л. 10,27 Уч. изд. л. 9,5. Тираж 1500 экз. Т-13158. Изд. № 3233. Тип. зак. № 982

Цена 6 руб. 45 коп.

Издательство Академии Наук СССР. Москва, Подсосенский пер., д. 21

2-я тип. Издательства АН СССР
Москва, Шубинский пер., д. 10